Volume 48, 1978 N°4

L'OISEAU

ET LA

REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE



REVUE TRIMESTRIELLE
DE LA
SOCIÉTÉ ORNITHOLOGIQUE DE FRANCE
Rédaction : 55, rue de Buffon, Paris (V^e)



L'OISEAU

ET LA

REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE

Publié avec le concours de l'O. N. C. et de l'O. R. S. T. O. M.

Abonnement annuel : France et Etranger : **85 F**

Les manuscrits doivent être envoyés en double exemplaire, dactylographiés et sans aucune indication typographique, au Secrétariat de rédaction : 55, rue de Buffon, 75005 Paris.

Les auteurs sont priés de se conformer aux recommandations qui leur sont fournies au début du premier fascicule de chaque volume de la Revue.

La rédaction, désireuse de maintenir la haute tenue de ses publications et l'unité de la présentation, se réserve le droit de modifier les manuscrits dans ce sens.

Elle ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les auteurs des articles insérés dans la Revue.

DISTRIBUTION DES FALCONIFORMES NICHEURS AUTOUR DU MASSIF DE L'ANNAPURNA (HIMALAYA CENTRAL)

par Jean-Marc Thiollay

Malgré de nombreux travaux sur l'avifaune du sous-continent indien (Ali et Ripley, 1968 ; Fleming, 1976), nos connaissances sur la répartition des oiseaux nicheurs dans l'Himalaya demeurent fragmentaires. Les distributions altitudinales varient en effet d'une partie à l'autre de la chaîne, le cloisonnement du relief donnant à chaque vallée un climat particulier. De plus la diminution progressive d'est en ouest des espèces asiatiques et de l'influence de la mousson accentuent les variations faunistiques. Enfin les difficultés de prospection en période de nidification n'ont souvent pas permis de donner une image précise de la répartition des oiseaux.

J'ai effectué, pour une étude ornithologique générale, un tour complet du massif de l'Annapurna (du Nilgiri au Lamjung Himal) dans le centre du Népal du 30 mai au 14 août 1977. C'est dans la chaîne himalayenne la dernière zone vers le nord-ouest encore largement peuplée d'espèces orientales (Fleming, 1976) et subissant l'influence directe de la mousson. L'itinéraire partait de la vallée de Pokhara (800 à 900 m d'altitude), franchissait une chaîne de piedmont à 2 650 m pour rejoindre la vallée de Siklis à 1 500 m, traverser le Lamjung Himal par trois cols de 4 200 à 4 900 m, jusqu'à la vallée de la Marsyandi Khola près de Thonje (2 400 m), remonter celle-ci jusqu'à la chaîne de Muktinath à 5 300 m, puis au sud Mustang à Tangbe (3 200 m), descendre la vallée de la Kali Gandaki jusqu'en aval de Tatopani (1 250 m) et retourner par Ghorepani (2 800 m) jusqu'à Pokhara.

Trois gradients ont été ainsi étudiés : le versant sud de l'Annapurna de 800 à 5 000 m, la vallée intérieure de Manang de 2 400 à 5 400 m et la vallée de la Kali Gandaki du transhimalaya tibétain à la zone subtropicale (3 800 m à 1 200 m). Le but de cette note

L'Oiseau et R.F.O., V. 48, 1978, n° 4.



est de préciser le statut et la distribution des rapaces diurnes en fonction des conditions écologiques, sur chaque versant de la haute chaîne, au cœur de la mousson de juin à août. Cet exemple illustre les grandes différences climatiques, botaniques et faunistiques entre des vallées proches, l'ensemble de cette région ayant un diamètre d'environ 80 km seulement.

PRESENTATION DES MILIEUX

La zone étudiée s'étend de 28°07' à 28°53' N et de 83°35' à 84°21' E. Elle est limitée par les vallées de Pokhara au sud, de la Kali Gandaki à l'ouest et de la Marsyandi Khola au nord et à l'est. On y distingue du sud au nord trois secteurs de plus en plus secs (Dobremez, 1976 ; Dobremez et Jest, 1970) :

1) *Le flanc méridional de la chaîne,* soumis au climat tropical et à la mousson, s'étend de 800 m (fond de la vallée de Pokhara) à 8 000 m (sommet de l'Annapurna) sur trente kilomètres à vol d'oiseau. L'étage inférieur, subtropical, jusqu'à 1 600 m, est occupé par une forêt mésohygrophile à *Castanopsis, Schima* et *Engelhardtia* de 20-25 m de haut à sous-bois assez clair. Il y tombe en moyenne 4 mètres d'eau par an et les températures moyennes mensuelles s'établissent entre 6 et 25 °C.

Après une zone de transition riche en Lauracées, on pénètre dans la zone tempérée, divisée en un étage collinéen (de 2 000 à 2 500 m) et un étage montagnard de 2 500 à 3 100 m. C'est le domaine des hautes futaies denses très humides (pluviosité annuelle de l'ordre de 6 m, brouillard continuel pendant la mousson), d'abord de chênes (*Quercus lamellosa* puis *Q. semecarpifolia*), ensuite surtout de rhododendrons (*Rhododendron arboreum*). Les températures moyennes mensuelles ne se situent plus qu'entre 2 et 15° dans l'étage montagnard où l'enneigement dure au moins deux mois en fin d'hiver.

La zone subalpine qui lui succède de 3 000 à 3 800 m marque la limite supérieure des forêts. La futaie de plus en plus basse est d'abord formée de rhododendrons, bouleaux (*Betula*), érables (*Acer*), sorbiers (*Sorbus*), souvent mêlés d'un épais sous-bois de bambous (*Arundinaria*) ou parfois dominé par de grands sapins (*Abies*). Elle n'est plus composée à sa limite supérieure que de petits rhododendrons (*Rhododendron campanulatum*) de 2 à 4 m de haut à demi-couchés. La pluviosité annuelle dépasse encore 2 mètres et le brouillard reste une constante du climat estival.

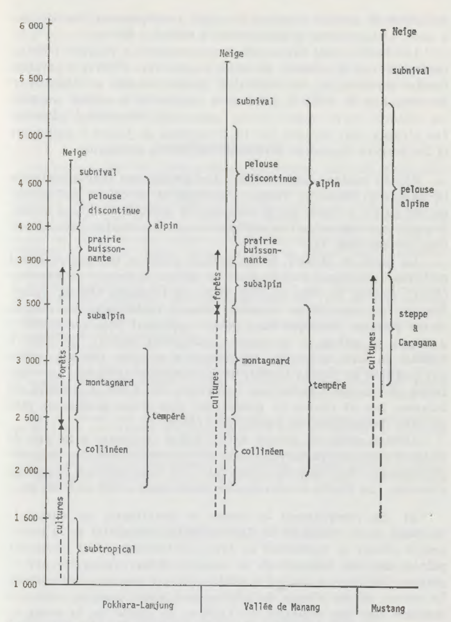


FIG. 1. — Limites altitudinales des principaux étages sur les trois gradients échantillonnés, d'après DOBREMEZ, 1976 et relevés personnels.

La zone alpine est caractérisée par les pelouses d'altitude et jusqu'à 4 200 m par des peuplements denses de buissons bas (surtout *Rhododendron anthopogon*). L'enneigement est de l'ordre

de 1,50 m de janvier à mai et il ne gèle pratiquement plus de juin à août. L'étage nival apparaît entre 4 600 et 4 900 m.

Les vallées sont intensivement cultivées (riz jusqu'à 1 800 m, puis maïs, mil et pommes de terres jusque vers 2 400 m), pâturées (landes secondaires) ou exploitées (forêts réduites et dégradées). En revanche de 2 500 à 3 500 m la nébulosité excessive empêche les cultures et de vastes forêts subsistent, néanmoins pâturées. Les alpages sont occupés par les troupeaux de juillet à septembre et les bergers dégradent fortement les forêts subalpines.

2) *Le versant septentrional de l'Annapurna* (haute vallée de la Marsyandi Khola de Thonje à Manang et au col de Muktinath) est en partie à l'abri de la mousson et donc bien moins arrosé. Il porte une végétation très différente avec des limites altitudinales plus élevées (fig. 1).

Le point de départ du transect à 2 500 m marque le début de l'étage montagnard où la forêt de chênes (*Quercus*) et d'érables (*Acer*) devient de plus en plus riche en conifères (*Picea, Tsuga, Pinus*). Les pins (*Pinus excelsa*) forment rapidement des peuplements presque purs qui dans l'étage supérieur plus sec (3 000 à 3 400 m) se mêlent de genévriers (*Juniperus indica*). De 3 600 à 3 900 m la forêt subalpine est composée de pins (*Pinus*), mêlés par endroits de sapins (*Abies*) et de bouleaux (*Betula*). La végétation de la zone alpine est constituée de 3 900 à 4 200 m de buissons bas et denses de genévriers, puis d'une prairie de plus en plus discontinue au-dessus de 4 500 m.

L'étage subnival, jusque vers 5 500 m, ne porte plus que de maigres plaques d'herbe rase mais on y trouve encore des rongeurs (*Ochotona*), des ongulés (*Pseudois*) et une dizaine d'espèces d'oiseaux. La limite de la neige se situe entre 5 500 et 6 000 m.

3) *En franchissant la chaîne de Muktinath,* on atteint le Mustang, haute vallée de la Kali Gandaki, très abrité de la mousson, à climat et végétation de type subdésertique. Cet entonnoir pointé sur une coupure de la grande chaîne et ouvert sur le plateau tibétain est balayé quotidiennement par un vent violent. Le secteur étudié s'étage de 2 800 m à 3 700 m, mais la vallée est dominée par des sommets de 7 000 m, la limite de la neige se situant vers 6 000 m. Au débouché de la vallée, Jomoson ne reçoit que 400 mm de pluie par an, en moins de 30 jours, et le Mustang proprement dit environ 250 mm. Les cultures (céréales) ne sont possibles que par irrigation et forment autour des quelques villages des oasis où croissent les seuls arbres (peupliers, noyers, amandiers). Ailleurs les pentes rocheuses alternent avec les pla-

teaux et collines couvertes d'une steppe à *Artemisia*, dominée par les gros coussinets, épineux et denses des *Caragana*.

En aval de Jomosom, la vallée de la Kali Gandaki, très habitée et cultivée, descend rapidement vers la zone subtropicale en passant par des boisements qui marquent les principales transitions : cyprès (*Cupressus*), puis pins, feuillus divers (surtout érables) et enfin chênes.

METHODE D'ETUDE

La méthode dite des points d'écoute ou indices ponctuels d'abondance a été utilisée pour combiner les décomptes de rapaces et ceux destinés aux passereaux. Elle consiste à stationner 20 minutes en un point pris au hasard en notant tous les oiseaux repérés à vue ou à l'ouïe. Ne sont comptés ici que les rapaces bien visibles à l'œil nu, c'est-à-dire posés ou passant dans un rayon de 500 m environ autour de l'observateur, et sûrement différents les uns des autres (nombre maximum d'individus vus simultanément). De tels décomptes ne se font qu'aux heures où tous les rapaces sont susceptibles de voler, c'est-à-dire ni dans les deux premières et la dernière heure du jour, ni par grand vent, sous la pluie ou dans le brouillard. Toutefois la permanence du mauvais temps et le travail sur les passereaux ont contraint à effectuer des relevés par conditions météorologiques limitant l'activité des vautours ou bien en forêt où le champ visuel est réduit. Ces rapaces étant bien plus visibles que les autres espèces, ce n'est là qu'une correction (imprécise) de la tendance à leur surestimation.

Pour ne pas accorder trop d'importance au nombre exact d'individus notés sur chaque relevé, nous n'utiliserons que les résultats de présence/absence, c'est-à-dire en fréquence d'apparition de l'espèce (Blondel, 1975). Le nombre moyen d'individus ne varie d'ailleurs pas beaucoup d'une espèce à l'autre (toujours entre 1 et 3). Il est toutefois intéressant de remarquer qu'il augmente souvent avec la fréquence.

Sur le versant sud du massif, 682 relevés de 20 minutes ont été réalisés, soit 52 à 110 pour chacun des étages (sauf 18 pour le dernier). Le total est de 637 pour le nord de la chaîne, soit 57 à 129 par étage (sauf 32 dans le plus élevé). En tout 642 rapaces ont été notés sur le premier transect et 475 sur le second. Nous ne chercherons pas à calculer la signification statistique des différences numériques entre étages dont l'origine peut être pour une bonne part dans les mauvaises conditions de décompte.

DISTRIBUTIONS SPECIFIQUES

Les figures 2 et 3 donnent la distribution altitudinale des principales espèces de chaque côté de l'Annapurna en fonction de leur fréquence d'apparition dans les relevés.

Balbuzard pêcheur, *Pandion haliaetus haliaetus* (Linné).

Un adulte le 12 août sur le lac Phewa, au sud de Pokhara, premier migrateur d'automne.

Bondrée orientale, *Pernis ptilorhynchus ruficollis* (Lesson).

Trois individus près du lac Phewa le 3 août à 900 - 1 000 m. Cette espèce pourrait nicher dans la région.

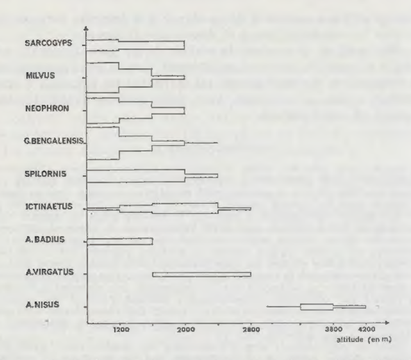


Fig. 2. — Distribution altitudinale des espèces tropicales d'après leur fréquence dans les relevés ponctuels de chaque étage sur le versant sud du massif de l'Annapurna.

Elanion blanc, *Elanus caeruleus vociferus* (Latham).

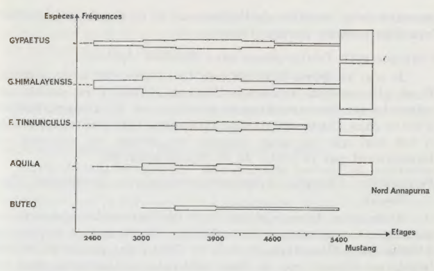
Régulier seulement dans le Teraï, l'Elanion n'est cité qu'occasionnellement dans les vallées de Kathmandu (Fleming 1976) et de Pokhara (Ali et Ripley, 1968) où je ne l'ai pas rencontré.

Milan noir, *Milvus migrans* (Boddaert).

Cette espèce abondante est présente au Népal central sous deux races bien distinctes et très séparées géographiquement :

— en plaine *M. m. govinda* Sykes, répandu en Inde, occupe encore les basses vallées du versant méridional de l'Himalaya où quelques-uns s'observent jusqu'à 2 000 m (et même 2 350 m, Woodcock, 1976) ;

— en altitude, *M. m. lineatus* (Gray) est ici sur sa limite sud (s'étend jusqu'en Sibérie et au Japon). Il est confiné à la haute vallée de la Kali Gandaki (2 600 à 3 700 m) où un à deux couples nichent autour de chaque village. Je n'ai vu aucun milan dans la vallée de Manang. Vaurie (1965) le dit « interbreeding with *govinda* along the lower ranges of the outer Himalayas », ce qui



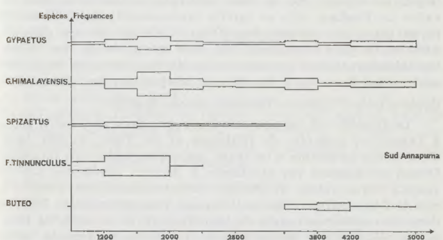


Fig. 3. — Distribution altitudinale de quelques rapaces d'après leur fréquence dans les relevés ponctuels de chaque étage.

n'est pas du tout le cas dans cette région. Je n'ai d'ailleurs pas trouvé d'appui à cette assertion dans la littérature.

Les deux races sont nettement liées à l'eau et s'éloignent peu des rivières, lacs, petits réservoirs ou rizières.

Milan sacré, *Haliastur indus indus* (Boddaert).

Malgré une surveillance quotidienne du lac Phewa depuis le 3 août, je n'ai vu le premier individu que le 6, puis 2 le 8 et 3 à partir du 12. Ceci laisse penser à une arrivée en milieu de

mousson dans la région de Pokhara où je ne l'avais pas identifié lors d'un premier passage fin mai.

Pygargue nain, *Ichthyophaga nana plumbea* (Jerdon).

Je n'ai vu qu'un seul individu le 13 août sur le lac Phewa. Il est cité aussi du lac Begnas (Fleming, 1976). Il ne semble pas exister ici sur les cours d'eau de montagne où il est connu jusqu'à 2 400 m dans d'autres parties de l'Himalaya (Ali et Ripley, 1968). Il est vrai que les eaux opaques en période de mousson ne faciliteraient pas la pêche de ce rapace piscivore.

Percnoptère d'Egypte, *Neophron percnopterus ginginianus* (Latham).

Alors qu'en Europe la race-type du Percnoptère s'observe en montagne couramment à des altitudes correspondant à plus de 3 000 m dans l'Himalaya, la race de l'Inde, qui peuple ici le bas Népal, ne dépasse pas la zone subtropicale. Commune dans la vallée de Pokhara, elle se raréfie brusquement dès 1 200 m, ne paraît pas nicher au-delà de 1 500 m et n'a été vue que jusqu'à 1 900 m. Ce petit charognard est donc aussi absent des vallées transhimalayennes et notamment du Mustang alors qu'on le rencontre (race-type) dans des milieux comparables en Afghanistan.

Gypaète barbu, *Gypaetus barbatus aureus* (Hablizl).

Le Gypaète est ici plus abondant que dans tout autre pays, à l'exception peut-être de l'Ethiopie et du Tibet. Il doit jouir d'une bonne protection à en juger par son caractère peu farouche. Oiseau montagnard par excellence, il descend néanmoins parfois jusqu'à 900 m autour de Pokhara (observations début août). Au sud de l'Annapurna, il devenait rare en juin au-dessus de 3 500 m dans les montagnes noyées de brouillard où de surcroît les troupeaux n'étaient pas encore montés. En revanche dans la vallée de Manang, il n'était régulier en juillet qu'à partir de 3 000 m ; il ne diminuait nettement qu'au-dessus de 4 500 m et des isolés ont été vus plusieurs fois de 5 000 à 5 500 m, malgré la rareté des grands mammifères à cette altitude (Yaks et Bharals). C'est au Mustang qu'il est le plus fréquent : fin juillet il ne s'est jamais passé une heure sans observation.

Les Gypaètes népalais semblent avoir les mêmes habitudes alimentaires que les autres populations : des cassages d'os sur des pierriers ou des dalles de rocher ont été plusieurs fois suivis.

Vautour à dos blanc, *Gyps bengalensis* (Gmelin).

Ce vautour, si commun en Inde, est encore abondant autour de Pokhara mais ne dépasse pas les basses vallées de piedmont.

Sa fréquence diminue de moitié au-dessus de 1 000 m et il devient exceptionnel au delà de 2 000 m (un à 2 300 m), où il est remplacé par le Vautour de l'Himalaya.

Vautour des Indes, *Gyps indicus tenuirostris* Gray.

Je n'ai vu que quelques isolés de mai à août dans la région de Pokhara, malgré une recherche attentive, et toujours en dessous de 1 500 m (abondant au sud de 150 à 700 m).

Vautour de l'Himalaya, *Gyps himalayensis* Hume.

C'est de loin le rapace le plus fréquent partout en montagne. Exceptionnel en-dessous de 1 000 m, il devient commun à partir de 1 800 m sur le flanc sud de l'Annapurna et de 2 700 m sur le versant nord dans la vallée de Manang où on en voit encore quelques uns entre 5 000 et 5 500 m. C'est au Mustang qu'il est le plus fréquent (noté dans près des deux tiers des périodes de 20 minutes), bien que sa densité réelle n'y soit peut être pas plus forte qu'ailleurs.

Ces grands vautours se déplacent généralement seuls ou par deux. On voit parfois des rassemblements de 10-15 individus mais rarement davantage. Ils occupent la même niche écologique que le Vautour fauve, *Gyps fulvus*, en Europe, espèce qui habite aussi le Népal mais dans le Terai seulement (FLEMING, 1976). Cette modification de l'habitat du Vautour fauve, qui partout hors de l'Himalaya est d'abord un oiseau de montagne, est tout à fait remarquable et on ne peut s'empêcher de l'attribuer à un déplacement par le Vautour de l'Himalaya.

Vautour royal, *Sarcogyps calvus* (Scopoli).

Ce vautour tropical, répandu en Inde, est encore commun dans la plaine de Pokhara et penètre dans les basses vallees où il ne dépasse cependant jamais 2 000 m. De niche intermédiaire entre les *Gyps* et le *Neophron*, il se deplace toujours seul ou par couple. A basse altitude il est deux fois moins fréquent que le Percnoptère et trois fois moins que le Vautour à dos blanc.

Serpentaire bacha, *Spilornis cheela cheela* (Latham).

Hormis les vautours, c'est le grand rapace le plus fréquent en zone tropicale, d'autant plus qu'il habite volontiers les espaces cultivés (notamment les rizières) parsemés de quelques grands arbres, ou bien les forêts dégradées, milieux très répandus. Sa fréquence reste identique de 800 à 2 000 m, mais chute brusquement au-delà (dernière observation à 2 500 m ; cité à 2 900 m par WOODCOCK, 1976). Il est absent des vallées de Manang et de la Kali Gandaki.



Deux transports de serpents observés les 31 mai et 8 juin indiquent son régime et le nourrissage de jeunes peu avant la mousson.

Autour huppé, *Accipiter trivirgatus indicus* (Hodgson).

Cet autour tropical a été identifié dans une seule forêt (à *Castanopsis*) au sud-est de Pokhara début août. Cette région pauvre en forêts propices représente sa limite supérieure.

Epervier shikra, *Accipiter badius dussumieri* (Temminck).

L'étagement des éperviers sur le versant tropical de l'Himalaya est remarquable (fig 2) Ils se remplacent l'un l'autre le long du gradient altitudinal forestier sans chevauchement. Chacune des trois espèces occupe environ 1 200 m, compte tenu que le Shikra descend plus bas que Pokhara. Celui-ci est ici un oiseau forestier, ce qui contraste avec l'habitat plus ouvert qu'on lui connaît ailleurs (où d'autres éperviers habitent les forêts). Il dépasse rarement 1 400 m (maximum 1 550 m). Le 1[er] juin un adulte apporte un lézard à des jeunes au nid à 1 250 m d'altitude.

Epervier besra, *Accipiter virgatus affinis* Hodgson.

Le Besra, sur le versant sud de l'Annapurna, est l'hôte des forêts humides tempérées de chênes et de rhododendrons autour de 2 000 - 2 500 m (observations extrêmes à 1 750 et 2 800 m). Il est plus fréquent (présent dans 8 % des relevés au lieu de 4 % précédemment) et monte plus haut (observé de 2 400 à 3 200 m avec un optimum autour de 2 600 à 2 900 m) dans les forêts de pins plus sèches de la vallée de Thonje-Chame au nord de la chaîne.

Le 6 juillet dans la forêt mixte de Thonje (*Quercus, Acer, Rhododendron, Picea*) entre 2 500 et 2 700 m, deux couples à 1 kilomètre l'un de l'autre nourrissaient respectivement un et deux jeunes volants Le 13 juillet un mâle adulte capture un jeune Minivet (*Pericrocotus ethologus*) volant mais en train de se faire nourrir par ses parents.

Epervier d'Europe, *Accipiter nisus melaschistos* Hume.

Tout autour de l'Annapurna cet épervier occupe la partie supérieure des forêts (surtout boisements mixtes à *Rhododendron, Betula* et *Abies*), nichant probablement entre 3 000 et 3 700 m dans le massif du Lamjung Himal, entre 3 500 et 3 900 m dans la vallée de Manang d'après les individus observés. Les adultes chassent aussi dans les alpages au-dessus des forêts, jusqu'à 4 150 m au moins.

Autour des palombes, *Accipiter gentilis schvedowi* (Menzbier).

L'autour paléarctique est également localisé aux forêts mixtes subalpines de feuillus et sapins, entre 3 200 et 3 900 m aussi bien dans le massif du Lamjung Himal que dans la vallée de Manang. Il monte aussi chasser dans les alpages rocheux jusqu'à plus de 4 000 m.

Buse de Chine, *Buteo hemilasius* Temminck et Schlegel

Buse variable, *Buteo buteo burmanicus* Hume.

Ali et Ripley (1968) et Fleming (1976) ne reconnaissent avec certitude aucune buse nicheuse dans l'Himalaya, bien que Peters (1931), repris par Voous (1960), donne *Buteo buteo burmanicus* nicheuse dans l'Himalaya et Vaurie (1965), qui l'appelle *japonicus*, seulement dans le nord-est de la chaîne. Des spécimens d'identité incertaine (plutôt *B. b. vulpinus*, voire *Buteo rufinus*) ont été notés en période estivale au Pakistan, Cachemire et Ladak. En revanche les trois espèces nicheuses en Asie centrale (*B. buteo*, *B. rufinus* et *B. hemilasius*) sont des hivernantes connues au Népal (Fleming, *op. cit.*).

Or une espèce au moins est nicheuse et assez bien répandue dans le massif de l'Annapurna. Trois couples furent d'abord localisés du 16 au 19 juin entre 3 400 et 3 800 m sur une quinzaine de kilomètres dans la haute vallée de la Madi Khola au pied du Lamjung Himal. Ils se tenaient dans des petites falaises émergeant de la forêt claire et discontinue de rhododendrons, localement mêlés de sapins et bouleaux sur des pentes très raides. Leur taille, leur vol, leur cri et leur plumage (tête et poitrine pâles, ventre sombre, dessous de l'aile clair avec poignet sombre) ne les distinguaient pas sûrement de *Buteo buteo*. Elles paradaient lors des éclaircies et montaient chasser dans les prairies au-dessus de la forêt.

Le 21 juin le nid d'un autre couple fut découvert à 4 000 m d'altitude dans une falaise surplombant les alpages, bien au-dessus de la forêt. Ces buses paraissaient plus grandes que les précédentes et leur description correspondait en tous points à celle de *Buteo hemilasius* (*in* Brown et Amadon, 1968 et Fleming, 1976) connue du Tibet. Un des adultes couvait, remplacé de temps à autre par son conjoint qui venait au nid sans apporter de proie. Il semble donc qu'il y avait des œufs. Le 1er juillet un autre couple, répondant aussi à la description de *B. hemilasius*, passait la nuit dans un cirque de falaises à 4 050 m d'altitude dans une autre partie du massif du Lamjung, sous un col enneigé et loin de toute forêt.

Du 12 au 20 juillet des buses, isolées ou par couples, furent

à nouveau observées de 3 500 à 5 200 m d'altitude, toujours hors des forêts, en six points différents de la vallée de Manang La plupart étaient de taille relativement faible, sauf une de type *hemilasius* apportant le 15 juillet une proie à un nid contenant au moins deux jeunes à mi-hauteur d'une falaise à 3 900 m dans les pâturages au dessus de la forêt, en aval de Manang face au village de Braga.

Aucune buse ne fut observée dans le sud du Mustang, mais le 28 juillet dans la moyenne vallée de la Kali Gandaki un couple de type *buteo* évoluait autour de 3 000 m au-dessus de Ghasa.

L'identité exacte de ces buses demande à être assurée, mais l'existence d'une population nicheuse assez importante en zone alpine est certaine. Il ne s'agit ni de *B. buteo vulpinus*, ni de *B. rufinus* que je connais bien et dont les adultes ont la queue plus ou moins rousse, caractère que ne présentait aucun des sujets himalayens.

Aigle noir, *Ictinaetus malayensis perniger* (Hodgson).

Cet aigle tropical remonte dans les vallées du versant méridional de l'Annapurna, y compris dans la basse vallée de la Marsyandi Khola et de la Kali Gandaki jusqu'à la limite des forêts de chênes tempérées, c'est-à-dire normalement jusqu'à 2 400 m, très localement 2 700 à 2 800 m (donc un peu plus haut que le *Spilornis*).

L'extraordinaire adaptation de ce rapace à la recherche des nids d'oiseaux dans la couronne des arbres rappelle le Petit Serpentaire africain, *Polyboroides typus*. Ses ailes et sa queue, longues et larges, lui assurent une surface portante maximale, augmentée encore par le grand développement des rémiges primaires très digitées Il peut ainsi planer lentement très près des arbres, n'hésitant pas à repasser plusieurs fois au même endroit.

Aigle royal, *Aquila chrysaetos daphanea* Severtzov.

L'absence apparente d'Aigles royaux (aucune observation en un mois) dans le massif du Lamjung Himal est remarquable car les proies y abondent (rongeurs et Phasianidés). L'espèce apparaît sur le flanc nord de l'Annapurna et les couples s'espacent régulièrement le long de la vallée de Manang depuis 3 000 m en amont de Chame jusqu'à 4 500 m dans la chaîne de Muktinath. Au Mustang, l'Aigle royal est encore deux fois plus fréquent (présent dans 14 % des relevés de 20 minutes) que dans la vallée de Manang On l'observe encore dans la partie sèche de la vallée de la Kali Gandaki, de Jomosom à Larjung, mais il disparaît dès qu'on redescend vers la zone tempérée.

Sa limite inférieure coïncide souvent avec celle du Chocard, *Pyrrhocorax graculus*, et de l'Hirondelle de rochers, *Hirundo rupestris*, qui caractérisent ses exigences, le premier de conditions montagnardes, la seconde d'une relative sécheresse. Sa chasse et sa nidification seraient difficiles dans la haute montagne directement soumise à la mousson qui est, au moins de juin à septembre, la plupart du temps plongée dans le brouillard et la pluie.

Aigle de Bonelli, *Hieraaetus f. fasciatus* (Vieillot).

Une seule observation d'un couple d'adultes entre Pokhara et Siklis à 1 500 m le 2 juin. Cet aigle est un nicheur sporadique dans les moyennes vallées de l'Himalaya (Ali et Ripley, *op. cit.*).

Aigle botté, *Hieraaetus pennatus* (Gmelin).

L'Aigle botté n'était connu comme nicheur que dans l'ouest de l'Himalaya entre 1 800 et 3 000 m (Ali et Ripley) et au Népal seulement comme hivernant à basse altitude (Fleming). Le 15 juillet j'ai trouvé un nid à 3 850 m dans la vallée de Manang, un peu en aval de Braga dans une forêt de grands sapins (*Abies spectabilis*) mêlés de quelques bouleaux. A 10 h 30 le mâle arrive en criant avec une proie. La femelle qui était sur le nid va aussitôt la lui prendre, la ramène a l'aire et se met à nourrir ce qui, d'après son comportement, doit être des poussins. Le nid est à 22 m de hauteur dans un sapin dont la taille interdit l'ascension à main nue.

Je n'ai vu aucun autre Aigle botté au Népal.

Spizaète montagnard, *Spizaetus n. nipalensis* (Hodgson).

Cet aigle habite les forêts subtropicales et tempérées du piedmont méridional de l'Annapurna jusqu'à 2 000 m et parfois 2 600 m. Un couple d'adultes a toutefois été observé le 13 juin à 3 150 m au-dessus de la forêt de bambous et rhododendrons, ce qui constitue un record (Ali et Ripley, Fleming).

Fauconnet à collier, *Microhierax c. caerulescens* (Linné).

Ce minuscule rapace, qui ne dépasse normalement pas les plaines du Terai, a été longuement observé le 8 août à 1 050 m d'altitude dans une forêt dégradée au sud-est de Pokhara.

Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus interstinctus* Mc Clelland.

La Crécerelle est un nicheur (nourrissage de jeunes volants en juin et juillet) bien répandu dans les vallées du versant sud de la haute chaîne au dessous de 2 400 m seulement, alors que rongeurs et falaises favorables abondent dans les prairies d'alti-

tude. Elle est aussi fréquente dans la vallée de Manang de 2 500 à 5 000 m, puis au Mustang, au moins de 3 000 à 4 500 m et enfin dans la vallée de la Kali Gandaki de 1 300 à 3 000 m. Elle habite les falaises, même d'argile, et chasse sur tous les terrains découverts, y compris dans les boisements dégradés.

Faucon hobereau, *Falco subbuteo centralasiae* (Buturlin).

En Himalaya le Hobereau niche de 1 200 à 4 000 m dans l'ouest seulement (Ali et Ripley), jusqu'au Népal (Fleming) où il paraît localisé. Je n'ai vu que trois couples dans la moyenne vallée de la Marsyandi Khola de 2 500 à 2 800 m, dans les forêts de pins ou les boisements mixtes de *Picea-Quercus-Acer*. Ils étaient cantonnés, alarmant et attaquant rapaces et corvidés de passage sur leur territoire.

Faucon laggar, *Falco jugger* Gray.

Espèce de plaine, ce grand faucon n'a été vu que deux fois (6 et 10 août) au sud de Pokhara à 850 m.

Faucon pèlerin, *Falco peregrinus peregrinator* Sundevall.

Cette race indienne du Pèlerin niche jusqu'à 2 400 m dans l'Himalaya (Ali et Ripley), mais a été collectée jusqu'à 4 000 m (Vaurie). Je ne l'ai identifiée que trois fois début août autour de Pokhara et Woodcock l'a notée à 1 350 m.

Faucon de Barbarie, *Falco pelegrinoides babylonicus* Sclater.

Cette espèce, proche de la précédente, n'était pas connue jusqu'ici au Népal, mais seulement dans le nord-ouest de l'Himalaya, en limite de sa répartition qui s'étend du Maroc à l'Asie centrale Cependant j'ai pu observer plusieurs adultes dans de bonnes conditions autour de Manang (3 500 à 4 000 m) et dans le Mustang (Kagbeni et Tangbe, 3 000 à 3 200 m) que leur coloration plus pâle, l'absence de fauve dessous, le noir de la tête moins étendu et la nuque rousse séparaient de l'espèce précédente. *Falco pelegrinoides* serait donc confiné au Transhimalaya alors que le côté tropical de la chaîne est occupé par *F. peregrinus*

ANALYSE DES PEUPLEMENTS

Les rapaces diurnes sont peu diversifiés en montagne. En effet les nombreuses espèces tropicales sont vite arrêtées en altitude, probablement par les conditions climatiques, humidité excessive du versant sud ou sécheresse du versant nord.

Le nombre total d'espèces par étage (fig. 4) décroît avec l'altitude. Au sud de la chaîne il passe rapidement de 18 à 8

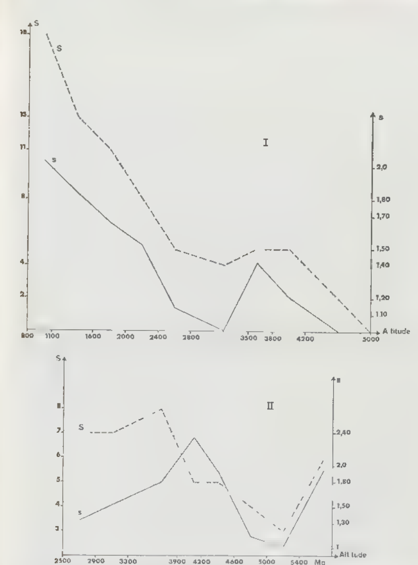


Fig. 4. — Evolution de la richesse spécifique totale (S) et du nombre moyen d'espèces par relevé de 20 minutes (s) : I, sur le versant sud du massif de l'Annapurna : II, le long de la vallée intérieure de Manang et au Mustang (Mg).

dans les premiers 1 500 m (900 à 2 400 m), puis se stabilise à 5 dans les 1 500 mètres suivants et tombe à 2 ou 3 au-dessus de

4 000 m. La richesse moyenne ponctuelle nombre d'espèces par relevé où un rapace est présent, suit une évolution analogue, passant de 2,03 ± 0,88 à 1,52 ± 0,51 dans les premiers 1 500 m, puis reste autour de 1,20 ± 0,50 dans les 1 500 m supérieurs et tombe à 1 au-dessus de 4 000 m. Au nord de la chaîne, en zone tempérée ou alpine, la richesse totale est de 6 à 8 espèces de 2 500 à 3 900 m et passe de 5 à 3 dans les 1 000 m suivants, la richesse moyenne restant comprise entre 1,50 et 2,30 jusqu'à 4 600 m.

Le nombre moyen de rapaces par décompte, indice de leur abondance, est bien plus élevé en zone tropicale qu'ailleurs mais diminue rapidement avec l'altitude, passant de 2,28 a 0,17 de 900 à 2 400 m. Au-dessus il reste en moyenne de 0,20 au sud de l'Annapurna et de 0,43 au nord (fig. 4).

On voit donc qu'à altitude egale (tranche de 2 500 à 5 000 m) l'abondance des rapaces et leur richesse spécifique est deux fois plus forte dans les vallees peu arrosées du nord de la chaîne que sur le versant sud. Cet enrichissement s'accompagne d'une élévation des limites altitudinales. Ainsi, en rapport avec l'extension d'une zone alpine plus favorable, la limite supérieure des vautours (*Gyps, Gypaetus*) est en moyenne 800 m plus haute dans la vallée de Manang que dans le Lamjung Himal, celle de la Buse de 1 000 m et celle de la Crécerelle de 2 500 m Bien que la limite supérieure des forêts ne soit guère plus élevée au nord (3 900 m en moyenne) qu'au sud (3 800 m), celle de l'épervier *Accipiter virgatus* est 400 mètres plus haute dans le premier secteur que dans le second. De même l'optimum de fréquence du Vautour de l'Himalaya, par exemple, se situe autour de 2 000 m dans le Lamjung Himal (en juin) et de 3 300 m dans la vallée de Manang (en juillet , ces valeurs étant respectivement de 1 900 et 4 000 m pour le Gypaète.

Cette différence se traduit par la pauvreté en rapaces des forêts subalpines et des pelouses alpines sur le versant de la chaîne soumis à la mousson. Ainsi l'Aigle royal et le Faucon crécerelle sont absents de ces étages malgré l'abondance des proies et des sites de nids, alors qu'ils sont bien représentés dans les étages comparables mais moins humides du versant nord. Le facteur limitant l'installation des rapaces en montagne pourrait être la persistance du brouillard et de la pluie pendant tout l'été, seule période possible de nidification En revanche dans la vallée de Manang, pluies et brouillards sont certes quotidiens, surtout au-dessus de 4 000 m, mais laissent plus de temps aux rapaces pour chasser.

Les espèces d'origine tropicale restent à basse altitude et du

côté sud du massif. Ce sont des éléments indiens qui atteignent juste la vallée de Pokhara en petit nombre (*Pernis, Accipiter trivirgatus, Falco jugger, Microhierax*) ou qui l'occupent encore largement mais ne dépassent pas 2 500 m (*Milvus migrans govinda, Neophron percnopterus ginginianus, Falco peregrinus peregrinator, Sarcogyps calvus*). En revanche les espèces d'affinité paléarctique se cantonnent à la haute montagne ou aux vallées abritées de l'intérieur au-dessus de 2 500 m (*Aquila, Buteo, Milvus migrans lineatus, Accipiter nisus, A. gentilis, Falco subbuteo, F. pelegrinoides*). C'est pourquoi la richesse spécifique diminue dans les forêts tempérées humides, situées entre les optimums des deux types de peuplements (fig. 4). Seuls les deux grands vautours (*Gypaetus* et *Gyps himalayensis*), typiquement montagnards, occupent tous les étages de 1 200 à 5 000 m quel que soit le climat.

Les *Accipiter* fournissent un exemple de la distribution respective des formes tropicales et paléarctiques. Seules les forêts des deux extrémités du gradient altitudinal sont occupées par deux espèces, une grande (Autour) et une petite (Epervier) : *A. trivirgatus* et *A. badius* en zone subtropicale, *A. gentilis* et *A. nisus* en zone subalpine. Les autours paraissent absents des forêts tempérées intermédiaires (au moins entre 1 800 et 3 000 m), occupées par le seul *A. virgatus*, bien qu'elles soient riches en proies de taille adéquate (THIOLLAY, en prép.). Ils donnent aussi un bon exemple de succession altitudinale continue d'espèces congénériques (fig. 2) dont les limites pourraient être fixées par la compétition interspécifique.

La composition des peuplements est largement dominée par les vautours qui constituent en moyenne 51 % des rapaces notés en-dessous de 3 000 m et 68 % au-dessus. Les autres catégories (aigles, buses, éperviers, faucons) se partagent à peu près également les 40 % restant.

L'indice de SHANNON (H'), image de la structure des peuplements, est assez semblable de part et d'autre de l'Annapurna I. décroît avec l'altitude de 3,36 à 2,51 de 900 à 2 400 m, puis de 2,32 à 1,50 de 2 500 à 5 000 m (fig. 5). L'indice d'équitabilité (H' / H' max) varie de façon moins régulière mais reste partout compris entre 0,31 et 0,72.

La distribution des différentes espèces le long des deux principaux gradients altitudinaux peut être résumée par le nombre d'étages occupés ou mieux par l'amplitude d'habitat qui tient compte de l'abondance relative de l'espèce dans chaque étage : AH = eH' où H' est la diversité fréquentielle de l'espèce dans la série d'étages qu'elle occupe, calculée par l'indice de SHANNON,

multipliée par le rapport des logarithmes du nombre de classes occupées au nombre total de classes (BLONDEL, 1975). Si une espèce est présente partout avec une fréquence identique, AH est égal au nombre d'étages (ici 17 en groupant les deux versants). Plus son extension altitudinale est faible et ses fréquences inégales d'un étage à l'autre, plus AH sera faible. Cette amplitude est



FIG. 5. — Evolution de la diversité spécifique des peuplements (indice de SHANNON, en fonction de l'altitude sur les versants sud (pointillés) et nord (trait continu) du massif de l'Annapurna.

de 11,6 à 11,8 pour les vautours ubiquistes (*Gypaetus* et *G. himalayensis*). Elle tombe à 5,81 pour la Crécerelle, présente dans 11 étages, puis à 3,82 pour la Buse localisée aux zones alpines et subalpines. La catégorie inférieure (AH — 2,53 à 2,73, 6 classes occupées) comprend les aigles (*Ictinaetus*, *Spizaetus* et *Aquila*) Toutes les autres espèces ont une amplitude comprise entre 1,18 et 1,86.

Si la chaîne de l'Annapurna est difficilement franchissable (aucun col en-dessous de la limite de la neige), des vallées la contournent par l'est et l'ouest, permettant les échanges d'oiseaux. Elle arrête en revanche les nuages de la mousson, ce qui modifie considérablement le climat des régions septentrionales et change leur avifaune. La séparation des deux populations de *Milvus migrans* ou de *Falco peregrinus-pelegrinoides* est à mettre en relation avec les conditions climatiques très différentes auxquelles elles sont soumises et sans doute spécialement adaptées. La vigueur

du relief donne ici un exemple de séparation géographique complète entre des races distantes de 40 km à peine.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été effectué dans le cadre d'une mission de la R.C.P. n° 253 du C.N.R.S. grâce à l'initiative de C. JEST, aux conseils de J.F. DOBREMEZ et au soutien de F. BOURLIÈRE et M. LAMOTTE. A Kathmandu j'ai bénéficié de l'appui de Mme B. VASSEUX et de l'expérience ornithologique de R.L. FLEMING. Enfin l'aide constante de ma femme m'a déchargé des tâches de la survie quotidienne dans des conditions difficiles. A tous j'exprime ma sincère gratitude

SUMMARY

From May 30 to August 14 1977 an ornithological survey has been conducted around the Annapurna range, central Himalaya (Nepal) : south of the main range from 800 to 5 000 m, then on the northern side (Manang valley), from 2 400 to 5 000 m and, less acurately from 3 800 m in Mustang to 1 200 m in the lower Kali Gandaki valley. Frequency and relative abundance of all the diurnal raptors are given through the 1 117 birds seen during 1 319 twenty minutes' counts

Among the 29 species identified, 4 (*Accipiter virgatus, Spizaetus nipalensis, Microhierax caerulescens* and *Falco subbuteo*) were observed at higher altitude than previously recorded, two others were found breeding for the first time in Nepal (*Hieraaetus pennatus, Buteo* sp.) and a new one, *Falco pelegrinoides,* distinguished from the Shalin Falcon.

There is a decreasing trend of species richness (from 18 to 2), abundance (2,28 to 0,40 birds per 20 minutes) and diversity index (3,36 to 1,50) with increasing altitude (from 900 to 5 300 m). Richness, densities and altitudinal limits are also much higher on the northern side of Annapurna range than south of it. Rain and fog especially on the southern side of the mountain during the monsoon seems to be the most important limiting factor for birds of prey and may be the reason for the absence of Golden Eagle and European Kestrel in the Lamjung Himal range 2 500 - 2 700 m is the upper limit for tropical species and the lower one for palearctic species Small *Accipiter* provide a set of 3 species replacing each other along altitudinal gradient in such a way that interspecific competition may be involved. Vultures make up to 51 % of the raptors below 3 000 m and 68 % above. The two main species (*Gypaetus barbatus* and *Gyps himalayensis*) are spread all over the 17 levels sampled, when 25 are found in only one to six of them. The steepness of the relief produces a mosaic of very different climates, habitats and hence bird communities within a radius of less than 40 kilometers.

REFERENCES

ALI, S., et RIPLEY, D. (1968). *Handbook of the birds of India and Pakistan.* Vol. I. Bombay : Oxford University Press.

BLONDEL, J. (1975) L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.), *Terre et Vie,* 29 : 533-589.

BROWN, L. et AMADON, D. (1968). *Eagles, Hawks and Falcons of the world.* Country life books.

DOBREMEZ, J.F (1976). *Le Népal. Ecologie et biogéographie.* Paris : Editions du C.N.R.S.

DOBREMEZ, J.F., et JEST, C. (1970). *Carte écologique de la région Annapurna-Dhaulagiri (Népal)*. Paris : Editions du C.N.R.S.

FLEMING, R.L. Sr., FLEMING, R.L. Jr., et BANGDEL, L.S. (1976). *Birds of Nepal* Kathmandu : Fleming.

PETERS, J.L. (1931). *Check list of the birds of the world* Vol. I. Cambridge : Harvard University Press.

THIOLLAY, J.M. (en préparation). Etagement des peuplements aviens le long de deux gradients altitudinaux dans l'Himalaya central.

VAURIE, Ch. (1965). *The birds of the palearctic fauna*. London : Witherby.

VOOUS, K.H. (1960). *Atlas of european birds*. Amsterdam : Nelson.

WOODCOCK, M.W. et B.J. (1976). Some birds observed in the monsoon in central Nepal. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 73 : 296-303.

Laboratoire de Zoologie, E.N.S.,
46, rue d'Ulm,
75230 Paris Cedex 05.

HIVERNAGE DU FULIGULE A BEC CERCLE (*AYTHYA COLLARIS* L.) EN REGION PARISIENNE

par Philippe DUBOIS, Rolf WAHL et Jean-François ASMODÉ

INTRODUCTION

Les Réservoirs de Louveciennes (Yvelines), propriété des Eaux et Fontaines de Versailles, hébergent annuellement en hivernage une belle population de Canards plongeurs. L'accès à cette propriété privée est limité à quelques observateurs, titulaires d'autorisations. Sur deux bassins parallèles (2 fois 100 × 200 m environ) nous observons 2 à 4 fois par semaine les oiseaux et ce, depuis l'hiver 1974-75. Le Fuligule morillon (*Aythya fuligula* L.) est l'espèce la plus commune, l'effectif moyen ayant été de 170 individus durant l'hiver 1977-78. Le Fuligule milouin (*Aythya ferina* L.) hiverne de façon beaucoup plus irrégulière, ses effectifs variant entre 10 et 350 individus. D'autres espèces d'anatidés s'y observent sporadiquement au cours de l'hiver.

Le 27 novembre 1977 vers 9 h 30, par beau temps ensoleillé, température de + 4° 6, léger vent du Nord, lors d'un décompte trihebdomadaire, l'un d'entre nous repère un canard au repos, tête sous l'aile, dans une petite bande de Morillons. Sa taille est sensiblement égale (légèrement supérieure) à celle des autres oiseaux. Il présente, lorsqu'il se tient de profil, un faciès assez typique : le crâne est pointu, sans huppe et le front semble fuyant ; l'œil est jaune. Ce profil « pointu » nous fait penser à un Fuligule à bec cerclé (*Aythya collaris* L.), originaire d'Amérique du Nord. L'examen attentif du reste du corps nous montre que le dos est d'une couleur brun chocolat, rappelant fort celle d'une femelle d'*A. fuligula* ; le flanc brun-crème sale montre, dans sa partie antérieure, une tache verticale blanc-crème s'élevant en virgule sur le dos. Inquiété, comme les Morillons, par notre

approche pourtant lente, l'oiseau se dresse et nous montre enfin son bec : plus long que celui du Morillon, d'un bleu-gris avec la pointe noire, il présente un anneau blanc à sa base, ainsi qu'un autre en son tiers inférieur. Dès lors, nous identifions cet oiseau comme un *A. collaris* mâle en livrée subadulte (cf. Dubois 1978), l'adulte en éclipse ayant le dos noir sale et non brun chocolat. Nous confirmerons cette détermination par la suite, grâce aux ouvrages anglo-saxons d'identification (Peterson 1960, Robbins *et al.* 1970), ainsi qu'à l'aide de livres récents (Cramp et Simmons 1977 et Sharrock 1976). H. et L. Duhautois, prévenus rapidement par nos soins, arrivent à Louveciennes vers 13 h, confirment notre identification et photographient l'oiseau en question.

A partir de cette date, ce canard est vu à chacune de nos visites, jusqu'au 2 mars 1978 quand il disparaît définitivement avec les derniers Morillons hivernants. Ce fuligule est donc resté 96 jours sur les plans d'eau tranquilles de Louveciennes.

Le 11 janvier 1978, M. et Mme A.J. Loiseau déclarèrent avoir également observé une femelle de Fuligule à bec cerclé en compagnie du mâle. Or, nous avons effectué l'une de nos observations ce même jour, ainsi que L. Duhautois la veille. Aucun de nous n'observa cette soi-disant « femelle ». M. et Mme Loiseau basaient leur identification sur la seule présence d'un anneau blanc à la base du bec, caractère que les femelles de Morillons possèdent parfois. Aucun autre observateur n'a observé de femelle de Fuligule à bec cerclé, malgré une cadence de 2 à 4 visites par semaine.

Evolution du plumage

Le Fuligule à bec cerclé mâle, le 27 novembre 1977, était en livrée subadulte. Nous avons assisté à la transformation progressive de son plumage en une livrée complète d'adulte qui fut atteinte vers le 25 décembre 1977. Nous avons noté scrupuleusement les stades de transition, chaque fois que cela nous a été possible. Voici le résumé des différentes étapes de cette transformation :

27-11-1977 - 3-12-1977 : plumage de subadulte décrit précédemment.
4-12-1977 : éclaircissement des flancs, plus crèmes, moins bruns. « Virgule » blanche plus marquée à l'avant. Tête plus sombre, dos devenant plus foncé (brun noir).
15-12-1977 : plumage inchangé apparemment.
18-12-1977 - 26-12-1977 : tête noire à reflets violets. Dos plus foncé. Eclaircissement très net des flancs, blanc sale. « Virgule » bien blanche.
26-12-1977 - 11-01-1978 : pas d'observations.

11-01-1978 : oiseau en plumage nuptial complet : flancs gris avec « virgule blanche », tête et dos noirs, légère huppe naissante sur le dos (caractéristique du mâle adulte, PETERSON *et al.* 1960).
5-02-1978 : plumage inchangé.
2-03-1978 : plumage inchangé.
4-03-1978 : l'oiseau a disparu.

D'autre part, des caractères « secondaires » ont été observés :

Au vol (5 ou 6 observations), cet oiseau se distingue aisément des Fuligules morillons par ses barres alaires grises, non pas blanches. Par mauvais éclairage (brume matinale, brouillard ou pluie) où les couleurs sont moins nettes, les ailes paraissent totalement sombres (ce que l'on ne constate pas chez le Morillon).

Au posé, la queue du Fuligule à bec cerclé est souvent dressée à la manière de celle des Macreuses (*Melanitta* sp.) ou de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala* L.) (1). Là encore, cette position n'a pas été observée chez le Morillon ; elle est par contre fréquente chez le Milouin.

COMPORTEMENT

A. *Comportement alimentaire.*

Précisons qu'une arrivée d'eau débouche sur l'un des bassins, créant des turbulences et attirant de ce fait la plupart des fuligules, qui trouvent plus facilement les algues et différentes matières organiques en suspension dans l'eau.

La majorité des canards se nourrissent sur ce bassin, alors que l'autre sert plutôt de reposoir. Les Foulques (*Fulica atra*) restent toutefois cantonnées sur le bassin reposoir, du fait, probablement, d'une compétition avec les canards tournant à leur désavantage sur le bassin nourrissoir. Les neuf dixièmes des observations se rapportant au Fuligule à bec cerclé furent faites sur le bassin possédant l'arrivée d'eau, même lorsque l'oiseau se reposait.

La recherche de nourriture se faisait d'une part en plongée [avec des temps d'environ 22 s (5 mesures) contre 19-20 s pour les Morillons (40 mesures)], mais également par « barbotement », à la façon des canards de surface, l'avant du corps étant seul immergé. Nous avons retrouvé ce comportement chez le Milouin également, mais pas à Louveciennes.

(1) Ce comportement n'est mentionné que par SHARROCK (1976).

B. *Comportement interspécifique.*

S'il montrait une indifférence totale envers les Milouins, il était, par contre, en « relation » étroite avec les Morillons. Rarement seul, il était souvent en compagnie d'un petit groupe bien individualisé de ces oiseaux, parfois même, si ceux-ci étaient dérangés ou au repos, au centre d'une bande compacte et importante. Au sein du petit groupe, il nous a paru avoir un comportement « dominant », souvent en tête de la bande lorsque celle-ci, à notre approche, s'écartait du bord à la nage. Des observateurs anglais (SHARROCK et GILLMOR 1959, ENNIS 1961) notent ce même comportement, ajoutant, comme nous avons pu le constater à plusieurs reprises, que le Fuligule à bec cerclé semblait plus sauvage que les Morillons qu'il accompagnait.

Il se nourrissait également en compagnie de ce petit groupe.

C'est au vol que nous avons réalisé les observations confortant notre impression de l'origine *sauvage* de l'oiseau :

Quand les Morillons étaient en vol (80-90 % de l'effectif total par exemple), le Fuligule à bec cerclé « faisait corps avec eux » et ne s'envolait pas dans une direction différente de celle prise par le groupe.

Il restait en vol tout aussi longtemps que les Morillons (maximum 10-12 minutes) ; nous ne l'avons vu à aucun moment quitter le groupe ou se reposer sur l'eau rapidement. Bien au contraire, il était souvent l'un des derniers à se poser.

En vol, *comme au posé*, il n'était pas moins farouche à l'égard des observateurs que les Morillons, s'éloignant du bord à la nage aussi vite qu'*A. fuligula* à notre approche. Il était donc, en conclusion, parfaitement intégré aux Morillons présents, partageant totalement leur rythme diurne.

C. *Parades.*

Dès le 1[er] décembre 1977, il parade activement autour d'une femelle de Morillon, abaissant et levant alternativement son cou à une cadence assez élevée (l'oiseau est encore en plumage subadulte à cette date) puis, suit la femelle quand celle-ci s'envole (2 fois).

Le 5 février 1978, l'oiseau, en livrée adulte, parade près d'un mâle de Morillon (!) à la façon d'un ♂ Garrot à œil d'or (*Bucephala clangula* L.), rejetant la tête en arrière, là encore de manière plus rapide que le Garrot.

Le 2 mars 1978 enfin, il parade autour d'une femelle de Morillon, mais peu activement.

Les auteurs anglais (SHARROCK et GILLMOR 1959) notent également des parades autour de femelles d'*A. fuligula.*

DONNÉES FRANÇAISES ET EUROPÉENNES

L'espèce fut observée en France, pour la première fois (une femelle), le 1er avril 1966 sur le lac Léman, devant Sciez (Haute-Savoie), puis le lendemain à 7 km de là, entre Nernier et Yvoire GÉROUDET 1966). MAYAUD (1967) soulignait l'origine sauvage probable de ce sujet.

En 1967, un mâle est noté à Chens (Haute-Savoie) le 9 mars 1967, probablement le même que celui noté sur le Léman suisse en janvier-février de la même année (GÉROUDET 1967).

Ailleurs, c'est en Angleterre que l'espèce est quasi régulière (SHARROCK 1976), avec 40 données (20 oiseaux) environ depuis 1955 (plus un en mars 1901). Le Fuligule à bec cerclé a hiverné plusieurs années successives d'ailleurs en quelques localités (Armagh, Dorchester, Norfolk, Devon, Berkshire, etc.). L'espèce a été également observée trois fois en Hollande (1959, 1961, 1962) et en Belgique (1960, 1961, 1962), 1 fois au Danemark (1963) et en Allemagne de l'Ouest (1969), 2 fois en Suisse (hivers 1966-67 et 1967-68), une fois en Suède (1975), une fois en Islande (1967), et même une fois aux Açores (1962). (BRUUN et SIMMONS 1971, FREDERIKSSON 1977).

Comme le note CRAMP, ce sont principalement des mâles adultes qui ont été notés (et qui sont le plus fréquemment tenus en captivité). Les seules données de femelles proviennent des Açores (2), d'Islande (1), de France (1) et, pour la première fois dans les îles britanniques en février-mars 1974, dans le comté de Cork (SHARROCK 1976).

La présence d'un *subadulte* en région parisienne nous renforce dans l'idée d'avoir été en présence d'un oiseau sauvage. En effet, cette espèce est principalement tenue en captivité en livrée mâle adulte, les femelles semblant baucoup plus rares. Nous ignorons s'il existe un quelconque centre de reproduction en captivité de cette espèce en Europe.

CONCLUSION

Cette observation du Fuligule à bec cerclé constitue la première donnée d'hivernage (27 nov 1977 - 2 mars 1978) de cette espèce en France. L'ensemble des indices nous permet de croire

à l'origine sauvage du sujet observé. Cette observation s'inscrit dans la phase d'expansion de cette espèce vers l'est de l'Amérique du Nord, depuis 1969 (tout comme le Fuligule morillon dans l'ouest de l'Europe). De plus, la présence de cette espèce en région parisienne est sans doute à mettre en relation avec un remarquable afflux d'oiseaux hivernants (13) noté en Angleterre (hiver 1977-78) (*British Birds*, 1978, 71 : 193). Les auteurs (K. ALLSOPP et S.C. MADGE) se demandent même si l'espèce ne nichera pas un jour en Europe ( ) : « Surely this species is now a likely breeder on this side of the Atlantic ? ».

Pour conclure, et sur le plan purement comportemental, le Fuligule à bec cerclé rappelle plus le Milouin que le Morillon, bien que sa livrée (mâle adulte) soit voisine de celle de la dernière espèce.

REMERCIEMENTS

Il nous est agréable de remercier ici tous nos amis qui nous ont aidé de près ou de loin, mais plus particulièrement I DUHAUTOIS et Ch. GAUTIARD Qu'il nous soit permis d'exprimer enfin notre gratitude à Ch. ERARD et G. GROLLEAU qui ont bien voulu relire notre manuscrit.

SUMMARY

A male Ring-necked Duck *Aythya collaris* was present at Louveciennes (Yvelines) from 27 11 1977 to 2 3-1978 It changed from subadult to adult plumage It kept always in the close vicinity of Tufted Ducks *Aythya fuligula* Some displays are described.

REFERENCES

BRUUN, B. et SIMMONS, K.E.L. (1971). — American Waterfowl in Europe. *British Birds*, 64 : 385-408.

CRAMP, S., et SIMMONS, K.E.L. (1977). — *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa.* Vol. I. Oxford University Press, London.

DUBOIS, Ph. (1978). — Un Fuligule à bec cerclé (*Aythya collaris*) en région parisienne. *L'Oiseau et R.F.O.*, 48 : 75-76.

ENNIS, T. (1961). — Ring-Necked Duck in Co. Armagh. *British Birds*, 54 : 72-73.

FREDERIKSSON, R. (1977). — Ringand (*Aythya collaris*) antraffad i Sverige. *Var Fagelvarld*, 36 : 45.

GÉROUDET, P. (1966) — Trois Fuligules à bec cerclé *Aythya collaris* observés sur le lac Léman. *Nos Oiseaux*, 28 : 275-284.

GÉROUDET, P. (1967). — Les migrations de l'automne 1966 et la saison d'hiver 1966 67. *Nos Oiseaux*, 29 : 164 175.

MAYAUD, N. (1967). — Notes d'Ornithologie française. *Alauda*, 35 : 125.

MAYAUD, N. (1968). — Notes d'Ornithologie française. *Alauda*, 36 : 226.

PETERSON, R.T. (1960). - *A Field Guide to the Birds.* Houghton-Mifflinco, New York.

ROBBINS, C.S., BRUUN, B. et ZIM, H. (1966). — *Birds of North America.* Golden Press, New York.

SHARROCK, J.T.R., et GILLMOR, R. (1959). — Ring Necked in Berkshire *British Birds*, 52 : 427-430.

SHARROCK, J.T.R. et SHARROCK, E.M. (1976). *Rare Birds in Britain and Ireland.* T.A.D. Poyser - Berkhamsted.

Ph. DUBOIS : *36, rue d'Angiviller, 78000 Versailles.*

R. WAHL : *23, rue Saint-Pierre, 78100 Saint-Germain-en-Laye.*

J.F. ASMODÉ : *7, rue Lecocq, 94170 Le Perreux.*

NOUVELLES PRECISIONS SUR LE STATUT DE QUELQUES ESPECES NICHEUSES OU MIGRATRICES DE L'AVIFAUNE LIBANAISE (1)

par Georges Tohmé et Joël Neuschwander

Comme nous l'annoncions dans une précédente publication (Tohmé et Neuschwander 1974), l'équipe de Recherches Ornithologiques de la Faculté des Sciences de l'Université Libanaise s'attache plus particulièrement à l'étude des espèces des milieux menacés (zones humides) et celles des milieux jusqu'alors peu étudiés (altitudes élevées, formations végétales récentes ou artificielles...).

Nous ne reviendrons pas, dans le cadre de cet article, sur la physionomie climatologique et végétale des milieux dans lesquels les observations ont été effectuées, à moins que ceux-ci n'aient pas été décrits dans notre précédent article.

Nous nous limiterons donc volontairement ici à l'examen de quelques espèces nicheuses ou migratrices pour lesquelles nous sommes en mesure d'apporter plus qu'une simple liste d'observations ou pour lesquelles on peut maintenant formuler des interrogations précises. Ces espèces ont été choisies parmi celles dont le statut demeurait incertain dans notre région.

Il faudra, cependant, se garder de toute conclusion définitive : l'expérience de plusieurs années d'observation dans la région montre que les surprises sont nombreuses, la remise en question quotidienne. Cela, nous semble-t-il, étant dû en partie à l'impact technologique humain brutal parce qu'aussi récent que puissant en l'absence de toute politique de conservation, et en partie à la vocation biogéographique de cette zone de transition qui voit des brassages intenses de populations, de vastes mouvements migra-

(1) Travail effectué dans le cadre du Projet d'Etude de la Faune Terrestre du Liban, financé par le C.N.R.S. du Liban. Collaboration technique de Zouhair Moubayed et Emile Aoun.

toires réguliers, et un grand nombre d'autres mouvements exceptionnels, extrêmement variables d'une année à l'autre.

Ces phénomènes se compliquent encore au niveau de la région de la bordure levantine, domaine de la diversité climatique et phytosociologique.

Nouvelles données

1. — *Nycticorax nycticorax*, Héron bihoreau.

Il a pu nicher, au printemps 1974, à Taanayel dans un bosquet de *Salix sp.* où un jeune était visible début juin. Il peut également hiverner comme l'indiquerait la présence de l'espèce en décembre 1974 à Anjar.

2. — *Plegadis falcinellus*, Ibis falcinelle.

En avril 1974, un groupe de 48 ind. stationne plusieurs jours sur le même pré inondé à Ammik.

3. — *Anas angustirostris*, Sarcelle marbrée.

5 ind. le 29-9-1974 sur le lac de Qaraoun. Ce petit groupe de migrateurs constitue la première observation sûre pour le territoire considéré (C. Hovette, J. Neuschwander, Z. Moubayed).

4. — *Alectoris chukar*, Perdrix chukar.

Malgré les persécutions incessantes dont elle est l'objet, en toutes saisons, elle se maintient remarquablement bien aux altitudes les plus élevées. En revanche, elle a disparu des régions de moyenne et haute montagne cultivée, et reste cantonnée sur les sommets. Nous l'avons notée aussi bien dans des zones rocheuses presque pures du type karstique à lapiaz, que dans le domaine de la végétation « en coussinets » à *Astragalum* sp. et aux abords de certaines cédraies. Le tableau I rend compte de nos connaissances actuelles quant à la localisation de quelques populations stables depuis 4 ans : même nombre de ♂♂ chanteurs cantonnés sur les mêmes postes, même importance moyenne des regroupements post-nuptiaux et hivernaux. Cette répartition est

TABLEAU I. — *Alectoris chukar* : répartition dans le Mt. Liban (1971-72-73-74). Localités citées du nord au sud.

1.	Laklouk (zone subalpine)	2 couples
2.	Faraya (zones subalpine et alpine)	3 couples
3.	Faqra (zone subalpine)	1 couple
4.	Barouk (cédraies)	2 couples
5.	Jabal Ain Et-Tiné (zone méditerranéenne supérieure)	3 couples

encore incomplète car le cordon montagneux du Mont Liban n'a pas été visité régulièrement du nord au sud.

Le Mont Liban est un important anticlinal coffré, constitué en fait de plusieurs petits axes anticlinaux ; les sommets ont donc l'aspect d'un plateau au relief assez doux (1 956 m). L'ensemble appartient au cénomanien et au turonien, le relief au modelé karstique. De 1 850 m d'altitude à 2 400 et au-delà, se succèdent les lapiaz, véritables « forêts de rochers » sans végétation et des paysages plus doux à dolines, domaine de la végétation « en coussinets » mais également de formation résiduelle de *Juniperus* et de *Berberis libanotica*. La durée moyenne de l'enneigement y est de 5 mois.

Il reste que cette population « résiduelle » de Perdrix chukar est extrêmement menacée. Les ravages causés par la chasse aux appelants mâles et ou femelles et la chasse aux *pulli* ont pratiquement dépeuplé une région traditionnellement riche en cette espèce.

Les sommets étant de plus en plus accessibles de par l'extension du réseau routier, seule une politique sérieuse de mise en réserves des zones où la Perdrix s'est maintenue, assortie d'une nouvelle législation plus sévère et surtout appliquée, pourra sauver l'espèce du sort subi par le Francolin noir *Francolinus francolinus* au Liban : la disparition totale.

5. — *Porzana parva,* Râle poussin.

Une ♀ adulte capturée et baguée à Ammik le 18 avril 1974, constitue la première observation de l'espèce sur notre territoire. Mais elle ne doit pas être rare en période de migration et nous l'avons entendue en octobre dans le marais d'Anjar.

Cet individu fut capturé à l'aide d'un filet « japonais » tendu à la lisière d'une haute phragmitaie pure et d'un pré inondé dont la strate herbacée, particulièrement dense à cette époque, s'élève par endroits à 0,50-0,60 m. Nous venions visiter le filet en traversant le pré, lorsque le râle s'éleva lourdement à quelques pas de notre botte et, se dirigeant vers la phragmitaie, se jeta dans la poche la plus basse.

6. — *Athene noctua,* Chouette chevêche.

La sous-espèce *lilith*, particulièrement pâle, est connue pour habiter la région. Deux d'entre nous, Hovette et Neuschwander, l'avaient retrouvée en 1973 dans les rochers dominant le lac de Qaraoun. L'oiseau, observé pendant un temps suffisant et à bonne distance, sous bonne lumière, leur avait paru très clair : sable ou beige très pâle. Ce qui nous a été confirmé par Macfarlane qui

a pu également observer l'espèce dans des conditions favorables et dans une localité différente dans le Mont-Liban.

Or, nous n'avons pas reconnu l'aspect si caractéristique de la sous-espèce locale dans un individu, blessé par un « chasseur », et que nous gardons en captivité. Cet oiseau possède une coloration nettement plus sombre, brun roussâtre, qui se rapprocherait de celle que l'on peut observer chez les formes plus septentrionales, sans toutefois être aussi sombre que *vidalii*. Il ne peut s'agir d'*indigena* (sous-espèce de Chypre et de Turquie à la distribution mal établie), sa taille étant petite (aile : 158 mm, poids à jeun 148 g) et, surtout, ses rectrices portent, comme chez *lilith*, 4 rangs de barres.

7. *Halcyon smyrnensis*, Martin-pêcheur de Smyrne.

Cette très belle espèce n'entrait pas dans notre précédente liste. Aucune preuve de nidification pour le territoire de la République libanaise mais deux observations qui permettent de supposer que la reproduction est possible, sinon probable.

En mars 1974, une ♀ adulte, en état de maturité sexuelle, est donnée à la Faculté des Sciences par un « chasseur » L'exemplaire provient de la vallée encaissée d'un torrent de la région du Chouf à 400 m d'altitude (contreforts du Mont Barouk, dans la chaîne du Mont Liban).

Début août de la même année, un individu est observé par Larsen à l'embouchure du Nahr-El-Kelb, à 150 m du littoral, en un lieu extrêmement fréquenté et passager à proximité de l'autoroute Beyrouth-Jounié. Cette observation concerne vraisemblablement un individu en migration.

8. — *Pyrrhocorax graculus*, Chocard à bec jaune.

Nous soupçonnions sa nidification en juin et juillet 1974, au col de Faraya ainsi que sur les crêtes du Mzaar et dans le massif du Mont Sanine. Nous y observions en effet très régulièrement des couples adultes quêtant leur nourriture entre les rochers et dans les *Astragalus*, sur les mêmes points de nos parcours Le 15 juillet, après quelques jours d'interruption de nos visites, Z. Moubayed, visitant plus largement la région, dénombrait 70 individus en plusieurs groupes à majorité de juvéniles.

De retour sur les lieux début d'août, les concentrations de chocards étaient très importantes (pour la région !) : 135 ind dénombrés. Ce fut, finalement, un membre du Spéléo-Club du Liban, Farid Zoghbi, qui devait nous confirmer sa nidification, découverte il y a deux ans lors de prospections dans la région

Le Chocard à bec jaune ne paraît pas effectuer de déplace-

ments notables en période hivernale. Comme nous l'avons observé, il subsiste malgré la hauteur de neige considérable et trouve sa nourriture aussi bien sur les zones dégagées par le vent que dans la neige elle-même, qu'il fouille (?) sur les lieux où il se reproduit, de 1 900 à 2 400 m d'altitude.

9. — *Remiz pendulinus,* Rémiz penduline.

Nous avions noté l'espèce pour la première fois le 18-11-1973 à Anjard dans la Békaa. Elle réapparaît le 31-10-1974 à Ammik : 3 groupes sont notés (1/11, 1/5, 1/8) dans les phragmitaies maintenant sèches, par une très froide matinée : — 6 °C à 6 h 30. Nous assistons à de bruyants envols de groupe, à des disputes entre individus, mais ne parvenons pas à en capturer. Observées à la jumelle, ces rémiz appartiennent incontestablement au groupe *pendulinus* ; mais on ne saurait s'avancer quant à la sous-espèce : *pendulinus* ou *menzbieri* ?

Les observations automnales à Ammik s'arrêtent à cette note ; il est vraisemblable que l'incendie de la phragmitaie, qui devait suivre, ne pouvait favoriser le stationnement de l'espèce !

Le 27 décembre 1974, et régulièrement depuis cette date, nous la retrouvons à Anjar où elle paraît hiverner discrètement : 3 ind. le 27-12, 2 le 31-12, 5 le 16-1. Le biotope conviendrait fort bien à la nidification.

10. — *Sylviidés arundicoles.*

Une locustelle (*Locustella luscinioides*) et trois rousserolles (*Acrocephalus melanopogon, A. arundinaceus, A. scirpaceus*) nichent à Ammik (TOHMÉ et NEUSCHWANDER 1974).

Profitant des données fournies par la capture et le baguage, nous avons voulu approfondir quelque peu le statut de ces espèces dans la dernière zone humide d'importance du Liban.

Acrocephalus schoenobaenus, qui est un migrateur prénuptial abondant au passage dans les marais d'Ammik, n'y niche pas ; le dernier individu capturé au printemps 1974 le fut le 18 avril.

Acrocephalus stentoreus n'a jamais été trouvé.

Locustella luscinioides fusca doit, comme l'indiquent ETCHÉCOPAR et HÜE, passer en migration par la région ; nous avons en effet capturé trois individus correspondant à la description de cette sous-espèce.

Acrocephalus palustris ne niche vraisemblablement pas en ce lieu, d'une part éloigné de sa zone de répartition connue, et, d'autre part, où le biotope lui convient moins bien (phragmitaies pures).

Acrocephalus scirpaceus scirpaceus se reproduit, seule, à Ammik. *A. s. fuscus* y est migratrice précoce (mars) et abondante.

Il nous paraît intéressant de revenir en détails sur cette espèce dont nous avons examiné 83 individus lors du baguage au printemps 1974, et découvert trois nids.

Dès le 15 mars l'espèce arrive et passe par Ammik où la population locale prend possession de ses cantonnements dans la première quinzaine d'avril. On ne note aucun chanteur cantonné avant le 10 ou 12 avril. Pourtant, il y a des nicheurs précoces comme l'atteste la présence d'individus couvant dans la deuxième semaine d'avril En fait, les dates de reproduction s'avèrent très proches de celles constatées en Europe occidentale. Le début de la nidification, à peine plus précoce qu'en Europe, doit se justifier par le fait que la végétation du marais n'est pas assez haute dans la première quinzaine d'avril, alors que l'inondation, considérable de par la fonte des neiges, s'étend jusqu'aux champs cultivés alentour. Le 15 mai marque le véritable début de la ponte, qui culmine en juin. Au Liban, la reproduction ne se poursuit guère au-delà Il ne reste alors plus du marais que des flaques résiduelles et le bétail envahit la zone. Les secondes nichées sont, comme nous l'avons constaté, très vulnérables : beaucoup sont renversées et piétinées. Les ouvertures effectuées par les troupeaux dans la phragmitaie sont également empruntées par l'homme.

Nous avons voulu tenter de differencier les diverses populations dans le but de définir, par rapport aux critères existants, la sous-espèce nicheuse et sa date d'installation dans le secteur.

A nos yeux, les critères de coloration ne sont pas sûrs, et en tous cas très aléatoires. Le caractère que nous avons choisi d'examiner (longueur d'aile prise par la méthode de l'allongement maximal (1) nous a été imposé par une remarque de terrain : les Effarvattes capturées en mars étaient plus grandes que celles de juin. La coloration, qui prend valeur de critère complémentaire, était en moyenne plus claire en mars, surtout sur le dos et au croupion.

Nous avons donc choisi en mars, avril, mai et juin, 4 dates précises correspondant à un temps de pose de filets égal, soit + 36 heures, sur les mêmes emplacements en bordure et dans la phragmitaie : soit 3 filets de même longueur fixés à hauteur constante.

Le nombre d'Effarvates capturées décroît du 28-3 au 18-4, puis il se stabilise en mai et juin. La moyenne générale de la longueur de l'aile, sur 83 mesures, est de 63,4 mm (Tableau II).

(1) Toutes les mensurations ont été effectuées par la même personne

TABLEAU II. — Distribution des longueurs d'aile pliée chez *A. scirpaceus* en 1974. Les parenthèses indiquent le nombre d'individus possédant une plaque incubatrice. $\overline{x}$ = moyenne ; σ = écart type ; PI = proportion d'individus porteurs de plaque incubatrice.

Aile pliée mm / date	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	effect total	$\overline{x}$	σ	PI (%)
28 mars				3		7	5	6	3	3	2	1	30	65,5	2,1	0
18 avril	1	4	6	1	4	4	4	1					25	62,5	2,1	0
29 mai		1(1)	2(1)	2(1)	2	5(1)	1	1(1)					14(5)	63,1	1,6	35,7
14 juin		1(1)	2(1)	3(1)	4(1)	3(1)	1(1)						14(8)	62,6	1,3	57,1

Le 28 mars, la mesure considérée se situe entre 62 et 70 mm. La moyenne est élevée (65,5 mm) et la valeur de l'écart-type traduit une dispersion importante des individus.

Le 18 avril, la distribution subit un déplacement très sensible vers les faibles valeurs (moyenne égale à 62,5 mm) tandis que l'écart-type reste élevé. Le nombre d'oiseaux capturés est inférieur.

Le 29 mai, les valeurs comprises entre les extrêmes 60 et 66 se resserrent sensiblement autour de la moyenne ($\overline{x}$ = 63,1 mm) comme l'atteste la diminution de l'écart-type (1,6 mm). Les premiers individus porteurs de plaque incubatrice apparaissent.

Le 14 juin, la distribution observée diffère peu de celle du mois de mai. Par contre, environ la moitié des oiseaux (probablement les ♀♀ d'après SVENSSON 1970) possède une plaque incubatrice.

On ne peut conclure sur un échantillon aussi étroit, prélevé inégalement dans le temps. Il importerait, par exemple, d'obtenir un plus grand nombre de données, et ceci dès le 15 mars, s'échelonnant jusqu'en juillet, à dates fixes et rapprochées.

Il nous paraît cependant possible de distinguer ici au moins deux populations distinctes. La première, de taille moyenne plus élevée, hétérogène quant à la mesure de l'aile, migratrice en mars et avril. La seconde, plus petite, de taille moyenne plus homogène, nicheuse en mai et juin.

Acrocephalus arundinaceus, Rousserolle turdoïde. — Nos premières captures datent du 18 avril. Cependant, à cette date les chanteurs ne se manifestent pas encore, les premiers se firent entendre le 21 avril.

Un individu bagué le 18 avril fut contrôlé au même endroit le 14 juin, présentant alors une plaque incubatrice. Deux nids découverts vides fin juillet étaient situés dans la phragmitaie pure

et dense, encore inondée par endroits à cette époque. Ils étaient construits à plus de deux mètres de hauteur.

11. — *Sylvia conspicillata*, Fauvette à lunettes.

L'espèce est découverte par l'un d'entre nous (J.N.) en juin 1974 sur les hauteurs de Faraya, à plus de 2 000 m d'altitude.

Dans ce milieu, fortement dénudé, elle occupe les buissons les plus élevés : *Berberis libanotica* (max. : 1,70 m, mais ils atteignent très rarement cette taille, la moyenne se situant autour de 0,90 m).

C'est un nicheur abondant par endroits, quand le milieu lui convient. Nous avons découvert 5 nids le long d'un versant nord-ouest, sur 15 ha. Première ponte le 23-5 (la nidification ne peut être précoce en ce lieu, enneigé jusqu'en avril).

Les pontes étaient toutes de 5 œufs. Les nids sont très vulnérables : par trois fois nous avons découvert le nid renversé et piétiné. Cette zone est un terrain de parcours fréquenté par les troupeaux, dès la fonte des neiges. Il faut signaler que l'espèce ne nous a pas paru très farouche (le nourrissage s'effectuant pratiquement sous nos yeux), ni son nid bien dissimulé.

12. — *Serinus syriacus*, Serin syriaque.

C'est également sur les hauteurs de Faraya que l'espèce a été retrouvée, en juillet 1974. Nous n'avons pas découvert de nidification, mais des jeunes étaient observés en août.

13. — *Petronia petronia*, Moineau soulcie.

Par rapport à notre liste précédente, c'est également une nouveauté. Il occupe les lapiaz de la région de Faraya ainsi que les rochers bordant la route Faraya-Zahlé, immédiatement au-dessus de la station de ski, et à proximité du col de Faraya.

SUMMARY

Some species of birds new for the Republic of Lebanon have been observed : *Remiz pendulinus*, *Porzana parva*. The previous status has also been confirmed for *Halcyon smyrensis* and *Serinus syriacus*.

We have also been concerned with certain breeding species : *Alectoris chukar*, *Pyrrhocorax graculus*, *Athene noctua*, *Acrocephalus scirpaceus*. With regard to the latest species, we have tried to assess the biometrical status of the breeding population at Ammik.

REFERENCES

Benson, S.V. (1970). — *Birds of Lebanon and Jordan area*. London.

Etchécopar, R.D., et Hüe, F. (1970). — *Les oiseaux du Proche et du Moyen-Orient*. Paris : Boubée.

GÉROUDET, P (1963-1965). — *La vie des oiseaux.* Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.

GÈZE, B. (1956). — *Carte de reconnaissance des Sols du Liban.* Ministère de l'Agriculture, Beyrouth.

KUMERLOEVE, H. (1962). — Notes on the birds of the Lebanese Republic. *Iraq. Nat. Hist. Mus. Publ.*, 20/21 : 1-81.

— (1972). — Liste comparée des oiseaux nicheurs de Turquie méridionale, Syrie, Liban. *Alauda*, 40 : 353-366.

MOREAU, R.E. (1972). — *The palearctic African Bird Migration system.* London.

SVENSSON, L. (1970) *Identification guide to European Passerines.* Stockholm.

TOHMÉ, G. et NEUSCHWANDER, J. (1974) Nouvelles données sur l'avifaune de la République Libanaise. *Alauda*, 42 : 243-258.

VAURIE, C. (1959, 1965). — *The Birds of the palearctic fauna.* London : Witherby.

WILLIAMSON, K. (1968). *Identification for Ringers.* B T.O. Beech Grove, Tring, Hertfordshire.

C.N.R.S. du Liban,
Faculté des Sciences
de l'Université Libanaise,
Hadeth-Beyrouth (Liban).

UTILISATION DES ZONES HUMIDES DU DELTA RHODANIEN PAR LES ARDEIDES

par C. Voisin

(*fin*)

4.3. Le Héron cendré *(Ardea cinerea)*

4.3.1. Variation des effectifs dans le delta

a) *Itinéraire n° 1.*

L'indice kilométrique d'abondance est calculé pour les années 1972-1977 comme pour l'Aigrette.

Mars	0,015	Juin	0,001	Septembre	0,035
Avril	0,013	Juillet	0,004	Octobre	0,015
Mai	0,001	Août	0,038	Février	0,029

Le Héron cendré n'est observé que dans 27 % des parcours.

Un petit nombre de ces oiseaux apparaissent dans les relevés durant toute la période de reproduction. En effet, quelques couples nichent dans ce secteur. Les indices kilométriques d'abondance deviennent nettement plus élevés à partir du mois d'août. La population hivernante dans le delta (de l'ordre de 200-300 individus) est effectivement plus importante que la population nicheuse (quelques dizaines de couples).

b) *Itinéraire n° 2.*

La population nicheuse de Hérons cendrés est plus importante dans la zone ouest de la Grande Camargue que dans la zone est. En calculant l'indice d'abondance kilométrique, à partir de la moyenne du nombre des individus vus au cours de la totalité des parcours d'un itinéraire, de mars à septembre au cours des années 1974 à 1977, on obtient pour l'itinéraire n° 1 : 0,015 et pour le n° 2 : 0,28. Cependant l'augmentation de l'indice d'abondance kilométrique n'est pas uniquement dû à l'existence d'une population plus importante, mais aussi à l'attirance exceptionnelle qu'exerce sur les Cendrés ce milieu qui leur est particulièrement favorable (voir paragraphe suivant).

4.3.2. Milieux fréquentés

a) *Itinéraire n° 1* (fig. 4).

Le faible nombre de contacts nous a seulement permis d'établir un pourcentage général des milieux fréquentés au cours de l'année (en totalisant tous les individus observés dans un même type de milieu au cours des années 1971-1977, puis en exprimant les résultats obtenus en pourcentage) :

Marais	83 %
Lagunes	8,5 %
Cerisières - sansouires inondées	8,5 %
Rizières	0 %

Le Cendré pêche à l'affût ou en marchant lentement. Il lui faut des proies assez importantes. Contrairement au Pourpré, il aime les étendues dépourvues de végétation et ne pêche que rarement dans une végétation dense. C'est sans doute pour cette raison que nous ne l'avons jamais vu en rizière, bien qu'à partir du mois de juin les grenouilles puissent y être abondantes. Préférant les marais, les Cendrés se nourrissent cependant volontiers en lagunes, surtout à partir de l'époque où ces dernières deviennent particulièrement riches, c'est-à-dire à partir du mois d'août.

b) *Itinéraire n° 3* : 1973-1977.

Les Hérons cendrés pêchent nombreux dans les partènements extérieurs des Salines. Ils sont par contre totalement absents des partènements intérieurs de notre itinéraire. Nous avons donc calculé, comme pour l'Aigrette, l'indice d'abondance kilométrique dans les partènements extérieurs seulement.

Indice d'abondance kilométrique dans les partènements extérieurs (12) :

Avril	0,057	Juillet	0,26	Octobre	2,84
Mai	0,015	Août	1,28	Février	1,76
Juin	0,13	Septembre	2,56		

Encore faiblement représentée pendant la période de reproduction, la population des Hérons cendrés est par contre importante dans les Salines d'Aigues-Mortes à partir du mois d'août En effet le Cendré y trouve de vastes lagunes riches en poissons

(12) Les différences entre les résultats donnés dans ce tableau et ceux publiés en 1975 sont dus au fait qu'il n'y avait pas de Cendrés cantonnés dans ce secteur en été avant 1975. Bien que nous ne connaissons pas encore la colonie, ces résultats permettent de penser que le Cendré niche en Petite Camargue depuis cette époque.

et dont la salinité élevée évite le gel. Dans cette zone d'exploitation industrielle la chasse est modérée.

Nous voyons dans ce cas précis que l'indice d'abondance kilométrique en milieu homogène (lagunes saumâtres) nous apporte un mélange de données : à savoir d'une part des renseignements concernant l'importance relative de la population de hérons présents dans la région à chaque période de l'année et d'autre part des renseignements concernant l'utilisation variable de ce biotope par la population en fonction de la saison.

4.4. Le Héron pourpré *(Ardea purpurea)*

4.4.1. Variation des effectifs dans le delta

a) *Itinéraire n°* 1.

L'indice kilométrique d'abondance est calculé pour les années 1972-1977 comme pour les deux espèces précédentes :

Mars	0	Juin	0,054	Septembre	0,104
Avril	0,041	Juillet	0,077	Octobre	0
Mai	0,037	Août	0,049	Février	0

Les Hérons pourprés se détectent mal, car ils pêchent en général à l'affût cachés dans la végétation. La plupart des individus observés le furent en vol. Nos indices kilométriques d'abondance sont de ce fait très faibles. Les Pourprés sont pourtant représentés dans 85 % des parcours effectués mais toujours en nombre restreint, sauf une fois en septembre (17 ind. dans le même marais).

A part quelques individus signalés fin mars, les Pourprés arrivent en Camargue en avril et quittent le pays en septembre. L'espèce est totalement migratrice. Les Pourprés continuent à arriver en mai et juin. En septembre, les migrateurs en route vers le Sud augmentent les effectifs.

b) *Itinéraire n°* 2.

Les indices kilométriques d'abondance pour l'itinéraire n° 1 et pour l'itinéraire n° 2, calculés comme pour le Héron cendré, sont respectivement de 0,03 et de 0,16. Ces résultats ont les mêmes causes que pour l'espèce précédente. On remarque cependant que la différence entre les deux indices est bien moindre que dans le cas précédent. Le Pourpré niche en effet dans le delta, de façon plus homogène que le Cendré.

4.4.2. Milieux fréquentés

Itinéraire n° 1. — Le tableau ci-dessous a été calculé en totalisant tous les Hérons pourprés vus dans un même milieu

au cours d'un même mois de 1971 à 1977. Les résultats obtenus pour chaque mois ont été exprimés en pourcentage :

	Mars	Avril	Mai	Juin
Marais, Roubines	0	100 %	100 %	92,5 %
Rizières	0	0	0	7,5 %

	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Marais, Roubines	96,2 %	84,3 %	100 %	0
Rizières	3,8 %	15,7 %	0	0

D'avril à fin septembre, les Pourprés pêchent dans les marais et les roubines. Du mois de juin au mois d'août on peut voir des Pourprés pêcher en rizière, mais ces observations sont peu nombreuses. Aucun individu n'a été observé en lagune ou en cerisière-sansouire inondés lors de ce parcours.

Le Pourpré n'a jamais été vu au cours de notre itinéraire n° 3 dans les Salines d'Aigues-Mortes. Cependant, bien que cela ne se soit jamais produit le long de nos itinéraires échantillons, le Pourpré peut pêcher en lagune lorsque la nourriture y est abondante et l'endroit tranquille. C'est ainsi qu'il fréquente les lagunes peu profondes entourant le bois des Rièges ainsi que celles autour des Saintes-Maries, dès que le niveau d'eau le permet : en général à partir de fin juillet - début août. Toutefois, comme nous l'avons vu, le milieu des Salins qu'aborde aussi bien notre itinéraire n° 1 que le n° 3 est plus salé donc plus dénudé que les deux milieux précédents : les lagunes des Saintes-Maries étant bordées de tamaris et de joncs, celles entourant le bois des Rièges abritent par endroit des roselières assez étendues bien que formées de roseaux encore petits et peu denses.

4.5. Le Garde-bœuf *(Ardeola ibis)*

4.5.1. Variation des effectifs dans le delta

a) *Itinéraire n° 1.*

Le Garde-bœuf apparaît pour la première fois dans nos parcours standard dans l'itinéraire n° 1 en octobre 1973, avec 67 individus accompagnant des chevaux dans des chaumes de riz. En 1974 nous en avons vu en tout 3 fois lors de 3 parcours (les 3 juin, 12 juin et 3 octobre), toujours dans des marais, en compagnie soit de chevaux soit de bovidés.

A partir de 1975, les observations sont devenues assez nom-

breuses pour nous permettre d'établir des indices kilométriques d'abondance (on voit des Garde-bœufs dans deux parcours sur trois). Le calcul est fait comme pour les trois espèces précédentes, mais sur une période plus courte (1975-1977) :

Mars	0,014	Juillet	0,23
Avril	0,09	Août	0,17
Mai	0,005	Septembre	0,29
Juin	0,019		

Le Garde-bœuf est donc devenu commun en Camargue. Cependant le nombre des oiseaux est encore modeste. Cette espèce a en outre des tendances grégaires. Ces deux facteurs donnent des I.K. encore faibles et irréguliers. L'augmentation des I.K. à partir de juillet est en partie due à l'arrivée des jeunes sur les gagnages. Nous ne savons pas s'il y a encore des arrivées d'adultes au mois de juillet. Cependant la réussite des couvées semble très bonne et nettement supérieure à celle des Aigrettes. La rapide augmentation de la population confirme également l'existence d'un taux élevé de reproduction. Une importante partie de la population de Garde-bœufs hiverne chaque année en Camargue. Depuis l'établissement du Garde-bœuf dans cette région, il n'y a pas eu d'hiver rigoureux. Il est à craindre que ces oiseaux aient beaucoup à souffrir d'un hiver froid.

b) *Itinéraire n° 2.*

En 1973 nous n'avons pas vu de Garde-bœufs au cours de nos parcours, pourtant il y avait 35 nids dans une colonie toute proche. En 1974 les Garde bœufs apparaissent dans trois parcours : respectivement 3, 2 et 1 individus en mai, juillet et août. En 1975, ils apparaissent en petit nombre dans les 2/3 des parcours. En 1976, la colonie proche de ce secteur a été détruite début mai. Cette année la, la présence de Garde-bœufs n'a été notée qu'une seule fois en août. L'année suivante, en 1977, nous n'en avons vu aucun. Les Garde-bœufs ne s'établissent guère avant le mois de mai pour nicher. Début mai, très peu de couples devaient déjà avoir des œufs ; certains paradaient, d'autres n'étaient pas encore arrivés. La colonie détruite, les Garde-bœufs sont partis s'installer dans une autre colonie d'Aigrettes et de Bihoreaux. Etant encore peu nombreux dans le delta, ils n'apparaissent plus dans ce secteur.

4.5.2. Milieux fréquentés (1973-1977)

a) *Itinéraire n° 1.*

Marais	51,2 %
Terres sèches	41,7 %
Rizières	4,3 %
Sansouires - cerisières	2,8 %

Ces données ont été obtenues de la même façon que pour le Héron cendré. Compte tenu de l'irrégularité du nombre d'oiseaux

observés sur les gagnages ainsi que du faible nombre d'observations jusqu'en 1975, nous ne disposons pas de suffisamment de données pour établir le pourcentage des oiseaux fréquentant les divers biotopes chaque mois.

De 1973 à 1977 nous avons vu des Garde-bœufs chasser en rizière (observations faites uniquement en juin), dans des cerisières et de la sansouire inondée au printemps, dans des zones complètement sèches en été et au début de l'automne, ainsi que dans des roubines et les marais toute l'année. Si on voit des Garde-bœufs isolés pêcher en rizière et quelquefois en marais, ces oiseaux, qui ont des tendances nettement grégaires, chassent en général en groupe ; ils accompagnent alors un troupeau de grands mammifères, de préférence des chevaux, mais aussi du bétail. Ils attrapent alors toutes les petites proies dérangées par le déplacement des troupeaux. A partir du moment où les insectes terrestres deviennent abondants (les orthoptères en particulier), les Garde-bœufs ne dépendent plus des milieux humides ; ils accompagnent alors les troupeaux dans des zones complètement sèches. Souvent, un ou plusieurs d'entre eux se reposent perchés sur le dos, soit des chevaux soit des taureaux. Par l'utilisation des milieux secs pour sa nutrition, le Garde-bœuf se distingue de tous les autres hérons présents en Camargue.

b) *Itinéraire n° 3.*

Aucun Garde-bœuf n'a jamais été vu dans les Salines. L'espèce niche pourtant non loin de là. Le Garde-bœuf ne chasse et ne pêche que dans des milieux pourvus d'une végétation assez abondante. La présence ou l'absence de grands mammifères ne constitue pas un facteur limitant, puisque le Garde-bœuf pêche quelquefois isolé en marais et fréquente les rizières.

4.6. Le Héron bihoreau *(Nycticorax nycticorax)*

4.6.1. Variation des effectifs dans le delta

La méthode des itinéraires échantillons n'est pas adaptée à cet oiseau. Le Bihoreau en effet est un héron nocturne. Si, en période de reproduction, il est en activité le matin et le soir, il est exceptionnel qu'il pêche en plein jour. Il semble ne le faire que très rarement en mai et de façon plus courante en juin, sans doute contraint par les jeunes dont les besoins nutritifs atteignent un maximum à cette époque. Ainsi, dans nos itinéraires échantillons n° 1 et n° 2, le Bihoreau n'apparaît que quelques fois

en mai et plus souvent en juin. L'indice kilométrique d'abondance du mois de juin, pour la période 1972-1977, est de 0,028 pour l'itinéraire n° 1 et de 0,03 pour l'itinéraire n° 2.

Pour obtenir des données sur la présence ou l'absence de Bihoreau dans une région où l'emplacement des colonies n'est pas connu, la méthode la plus efficace consiste à parcourir les routes à la tombée de la nuit (aux alentours de 9 h T.U.). C'est à ce moment que le Bihoreau quitte la colonie pour les gagnages. Nous avons ainsi vu des Bihoreaux en Camargue de mars à septembre.

L'espèce est totalement migratrice. Cependant, comme c'est le cas pour la plupart des espèces migratrices, il existe des cas d'hivernage accidentel. Nous avons eu connaissance d'un tel cas dans l'Allier en 1971-1972. Un jeune est resté tout un hiver, seul dans la colonie ; il y dormait le jour et partait pêcher la nuit. L'hiver n'a pas été froid et l'oiseau a survécu (com. orale des fermiers). Cependant le faible nombre de contacts (de 1972 à 1977 le Bihoreau n'est présent que dans 13 % de nos parcours de l'itinéraire n° 1) n'est pas uniquement dû aux habitudes nocturnes de l'oiseau mais aussi à la faible importance de la population nicheuse en Camargue depuis 1969 (C. Voisin 1975 *b*).

4.6.2. Les milieux fréquentés

Itinéraire n° 1 (Marais-roubines 100 %).

Le Bihoreau fréquente les marais et les bords de rivières [13]. Il pêche quelques fois en rizière, cependant nous ne l'y avons jamais vu lors d'un parcours de notre itinéraire échantillon. Le Bihoreau ne fréquente pas les lagunes saumâtres, il n'a jamais été observé ni dans celles de l'itinéraire n° 1, ni dans celles de l'itinéraire n° 3. En effet le Bihoreau pêche de préférence à l'abri d'une épaisse végétation. Très opportuniste, il peut cependant pêcher à découvert si le milieu est très riche . étang qui s'assèche ou dans lequel les poissons sont en difficulté, par exemple pour des causes de pollution.

4.7. Le Crabier *(Ardeola ralloides)*

4.7.1. Présence du Crabier dans nos itinéraires

Itinéraire n° 1. — Nous avions vu de temps à autre des Crabiers en Camargue mais, avant 1975, nous ne l'avions jamais

(13) Nos itinéraires, empruntant des routes, négligent ce milieu qui ne peut être parcouru qu'en bateau.

observé lors d'un de nos parcours de l'itinéraire n° 1. Au cours de cet itinéraire, nous l'avons en tout noté 5 fois : une fois en mai 1975 (deux individus pêchant en rizières), deux fois en juillet 1976 au vol (un individu chaque fois), ainsi que deux fois, l'une en mai et l'autre en août 1977, pêchant en marais (un individu à chaque fois). Le Crabier n'est présent que dans 6 % de nos parcours.

Itinéraire n° 2. La situation est la même. Cet itinéraire n'apporte pas de nouvelles données.

Itinéraire n° 3. Le Crabier n'a jamais été aperçu dans les Salines.

4.7.2. Milieux fréquentés

Pêchant sous le couvert de la végétation, en marais, roubines et rizières, essentiellement le soir et le matin lorsque la lumière est encore faible, cet oiseau, comme le Bihoreau, ne se voit pas facilement.

Il pêche à l'affût ou en marchant lentement à l'abri d'une végétation dense. Il semble surtout être actif le soir et tôt le matin ; nous l'avons en effet surtout aperçu dans ces conditions, en particulier un groupe de 11 individus en marais à 19 h 30 (T.U.) le 30-6-1975.

4.7.2. Milieux fréquentés

Bien que les heures auxquelles ont été effectués les parcours ne soient pas les meilleures pour cette espèce, le faible nombre de contacts est dû essentiellement à deux facteurs : la façon dont pêche cette espèce, toujours cachée dans la végétation, ainsi que le nombre très restreint d'individus nichant dans le delta. En effet, la population de Crabiers ne dépasse pas quelques dizaines de couples. Le fait que nous ayons vu cet oiseau plus souvent à partir de 1975 confirme bien que cette espèce est en légère augmentation.

4.6. Conclusion

4.8.1. Utilisation des milieux

4.8.1.1. *Facteurs limitants déterminant la présence ou l'absence d'Ardéidés dans les milieux humides du delta du Rhône*

La salinité des milieux humides s'est révélée être à l'origine

de deux facteurs limitants particulièrement importants pour les Ardéidés. Le premier concerne la végétation, le second les proies. En effet, comme nous l'avons vu, lorsque la salinité estivale du milieu est inférieure à 6-7 g/l de ClNa, il y a une végétation emergente : on a un marais ; lorsqu'elle est supérieure à 6 g/l de ClNa cette végétation disparaît : on a une lagune. Le premier biotope est fréquenté par les huit espèces de hérons nichant en Camargue ; le second, seulement par deux especes. Les Phragmites (*Phragmites communis*) sont les plantes des marais qui supportent le mieux le sel. Il en résulte que la quantité maximum de sel tolérée par les Phragmites joue un rôle absolument primordial pour six des huit espèces de hérons camarguais.

Pour les lagunes, on constate que les Aigrettes garzettes et les Hérons cendrés fréquentent des milieux souvent très salés. Ils sont en fait présents tant qu'il y a des proies de taille suffisante pour eux. Les batraciens et les insectes relativement gros ont une faible tolérance au chlorure de sodium. C'est parmi les poissons que l'on trouve les proies les plus résistantes au sel. Le deuxième facteur limitant la présence des Hérons est donc la quantité maximum de sel supportée par les poissons les plus tolérants à cet égard. En Camargue ce sont les Athérines (*Atherina boyeri*) et les Anguilles (*Anguilla anguilla*) qui vivent dans les eaux les plus salées. Ces poissons supportent des salinités de l'ordre 50 g/l de ClNa.

4.8.1.2. *Importance des marais*

Le marais est le seul biotope utilisé par les 8 espèces d'Ardéidés nichant en Camargue, en effet, outre les 6 espèces que nous avons étudiées, le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et le Blongios (*Ixobrychus minutus*) vivent également en marais. Le Butor semble utiliser exclusivement les marais fermés (nous ne l'avons jamais vu ni entendu ailleurs).

Outre le fait que les marais sont utilisés par toutes les espèces d'Ardéidés, ce biotope est également celui qui est le plus fréquemment utilisé par l'ensemble des espèces.

La proportion d'individus observés au gagnage dans les marais, par rapport à ceux observés dans d'autres milieux au cours de l'année, dépasse toujours 50 % ; nous avons 51,2 % pour le Garde-bœuf, 79 % pour l'Aigrette, 83 % pour le Cendré, 94 % pour le Pourpré ; le Bihoreau et surtout le Crabier semblent dépendre des marais au moins autant, sinon plus, que le Pourpré, mais le nombre des observations ne nous permet pas de fournir un pourcentage précis.

Tous les autres milieux (cerisières-sansouires inondées, rizières, terres sèches, lagunes) ne sont en fait que des milieux d'appoint, utilisables seulement pendant des périodes fort restreintes de l'année, et uniquement par un nombre réduit d'espèces, différentes selon le milieu considéré. En effet les lagunes elles-mêmes, profondes au printemps, ne nous semblent pas suffisamment riches pour maintenir à elles seules la population d'Aigrettes et de Cendrés.

L'ensemble des populations d'Ardéidés du delta du Rhône semble donc en définitive ne dépendre que de l'existence des marais.

4.8.2. Valeur de la méthode des itinéraires échantillons en ce qui concerne l'étude des Ardéidés

4.8.2.1. *Recherche des biotopes utilisés par les oiseaux*

La méthode des itinéraires échantillons se révèle extrêmement précieuse et efficace pour mettre en évidence les milieux utilisés par les oiseaux, ainsi que les variations qui se produisent au cours des saisons en ce qui concerne l'utilisation de ces milieux. Une certaine intuition demeure cependant nécessaire pour délimiter les milieux, d'après les caractéristiques qui jouent un rôle de facteur limitant pour l'espèce étudiée. (Il est utile de définir un assez grand nombre de milieux différents d'après diverses caractéristiques. Ces subdivisions peuvent par la suite être regroupées différemment si l'observateur découvre que certains de ces milieux sont équivalents pour les oiseaux et que, par contre, ce sont d'autres facteurs qui jouent.)

4.8.2.2. *Fluctuations des populations*

La méthode des itinéraires échantillons se révèle également très utile en ce qui concerne l'étude des fluctuations de la population séjournant dans la région. Nous obtenons, comme nous l'avons vu, des données que l'on peut comparer entre elles d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre. Il est à noter que la distance parcourue doit être importante pour inclure, dans la mesure du possible, tous les milieux de la région. Sinon l'observateur risque de noter des fluctuations locales, la population se déplaçant d'un milieu à l'autre.

4.8.2.3. *Importance de la population*

Par contre, en ce qui concerne le nombre réel d'oiseaux présents dans le secteur on ne peut aboutir, avec le calcul d'un coefficient, qu'à des données comportant une part très importante d'inexactitude. Elles permettent toutefois de détecter de nombreuses années plus tard une baisse ou une augmentation importante de la population. En ce qui concerne les Ardéides qui pêchent en milieu découvert, les Aigrettes, les Cendrés et dans une certaine mesure les Garde-bœufs, une multiplication ou une division de leur nombre par trois doit se remarquer, pour les autres une multiplication ou division par cinq de leur nombre doit être repérable.

Toutefois, pour le groupe des Ardéidés, la méthode des recensements des colonies donne des chiffres très précis Cette possibilité enlève donc beaucoup de son intérêt à la méthode des itinéraires échantillons en ce qui concerne les données quantitaves.

5. COMPORTEMENT DE NUTRITION

5.1. Les postures

5.1.1. Les Aigrettes, *Egretta garzetta*

a) *Le déplacement latéral du cou*
(« head-tilting » : Meyerriecks 1960).

Le cou et la tête de l'oiseau font un angle plus ou moins important, soit à gauche, soit à droite du plan vertical passant par l'axe du corps (fig. 7, n° 4). Ce mouvement dit de « head-tilting » est très souvent observé chez l'Aigrette. Il semble avoir un double but : éviter que l'ombre du chasseur ne tombe sur les proies et permettre une meilleure vision de celles-ci en changeant l'angle d'observation de la surface de l'eau par rapport aux rayons du soleil.

b) *Corps dressé ou à l'horizontale* (dressé : fig. 7, n°s 2 et 6 ; à l'horizontale : fig. 7, n°s 1, 4, 5 et 7 ; position intermédiaire : fig. 7, n° 3).

α) L'oiseau a les pattes droites, le corps presque vertical, le cou en général tendu. Dans cette posture, il pratique souvent le « déplacement latéral du cou ». (Cependant le cou de l'oiseau

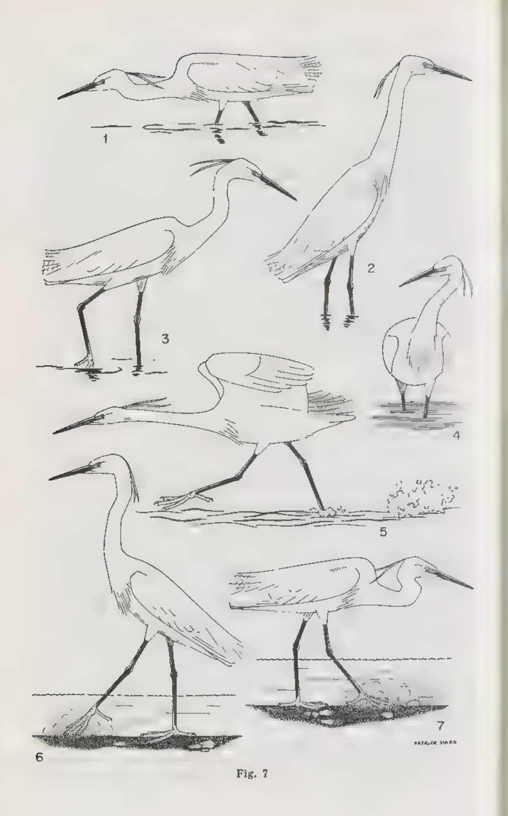


Fig. 7

peut aussi être replié en S plus ou moins serré auquel s'ajoute alors le déplacement latéral du cou.)

b) Les pattes sont en général fléchies de sorte que le corps, maintenu à l'horizontale, arrive au ras de l'eau. Le cou, plié en forme de S, est particulièrement mobile ; l'oiseau le déplie et le replie remarquablement vite dans le plan vertical. La forme en S plus ou moins serré qu'il prend alors est très variable comme nous l'avons vu, l'oiseau est également capable d'un « déplacement latéral du cou ». Ces deux mouvements combinés, ajoutés à ceux classiques de la tête par rapport au cou, donnent une très grande mobilité à cette partie du corps du héron. L'oiseau déplace plusieurs fois le cou et la tête, à des vitesses variables, pour se trouver dans la meilleure posture possible pour attraper la proie.

5.1.2. Les autres espèces

Le déplacement latéral du cou (*head-tilting*). Nous l'avons également observé chez *Ardea cinerea* et chez *Ardea purpurea*.

Les postures corps dressé et corps à l'horizontale ont été observées chez toutes les espèces que nous avons étudiées (corps dressé : fig. 8 n° 2 et fig. 9 n° 2 ; à l'horizontale : fig. 8 n° 3 et fig. 9 n° 1). Des postures intermédiaires sont employées, en particulier par le Bihoreau et le Crabier (fig. 8, n°ˢ 1 et 4).

5.2. Les techniques (tabl. 9)

5.2.1. L'Aigrette, *Egretta garzetta*

5.2.1.1. *Pêche à l'affût*

L'oiseau reste parfaitement immobile au bord d'un chenal ; il attend le passage éventuel d'une proie. Ce mode de pêche est excessivement rare chez l'Aigrette. Nous ne l'avons vu qu'une fois.

L'Aigrette peut aussi stationner au bord d'un petit courant

Fig. 7. Attitudes caractéristiques de l'Aigrette (*Egretta garzetta*) à la pêche. 1) Marche lente ; corps à l'horizontale. 2) Marche lente, corps dressé avec des arrêts ; lors d'un de ces arrêts, l'oiseau repère une proie au loin. 3) Marche lente ; corps en position intermédiaire, ni dressé ni à l'horizontale. 4) Déplacement latéral du cou (« Head-tilting »). 5) Pêche en courant ailes déployées. 6) et 7) Tremblement de la patte pour débusquer les proies (« Foot-stirring »).

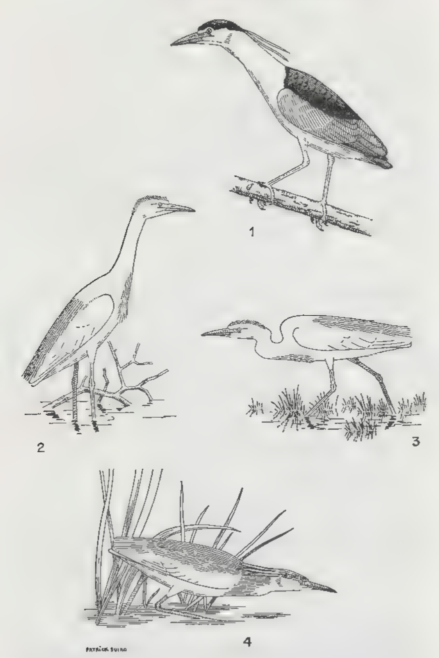


Fig. 8. — Attitudes caractéristiques du Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*), du Héron garde-bœuf (*Ardeola ibis*) et du Héron crabier (*Ardeola ralloides*) à la pêche. 1) Bihoreau à l'affût sur une branche au-dessus de l'eau. 2) Garde-bœuf repérant une proie. 3) Garde-bœuf courant pour saisir une proie. 4) Crabier chassant en marchant.

TABLEAU 9. — Les techniques de pêche et de chasse. Celles observées par l'auteur ne comportent pas de mention spéciale. Les autres sont accompagnées d'un chiffre entre parenthèses : (1) SPITZER 1967 ; (2) ABDULALI 1967 et WALTER 1967 ; (3) KUSHLAN 1973 ; (4) DRINKWATER 1958 ; (5) KUSHLAN 1976 ; (6) VALENTINE 1958 ; (7) LOWE 1954 ; (8) MARSHALL 1961 et BOYLE 1967.

Techniques de chasse et de pêche	Egretta garzetta	Ardea purpurea	Nycticorax nycticorax	Ardeola ibis	Ardeola ralloides	Ardea cinerea
A l'affût	X	X	X	X	X	X
En marchant	X	X	X	X	X	X
En courant	X		X	X		
Bonds à terre	X(1)					
Sauts accompagnés de quelques coups d'ailes				X(5)		
En nageant						X(7)
En sautant dans l'eau les pattes les premières soit directement après un vol			X			X(7)(8)
En plongeant soit directement soit après un vol			X(3)			X(7)
Au vol						
1) Pêche en survolant l'eau	X(2)					
2) Pêche en faisant du surplace au-dessus de l'eau						X(7)
3) Chasse aux insectes en vol				X(6)		
Vibration de la patte (Foot-stirring)	X					
Ailes déployées (Open-wing)	X					
Vibration du bec			X(4)			
Utilisation des grands herbivores	X			X		

d'eau entraînant des proies, par exemple une multitude de gammares, *Gammarus*. Dans ce cas elle les cueille rapidement au passage, sans lever la tête.

5.2.1.2. *Marche lente avec arrêts*

La méthode de pêche la plus courante chez les Aigrettes, en Camargue, est la marche lente alternée avec du « foot-stirring ».

a) *« Foot-stirring »* (fig. 7, n°ˢ 6 et 7).

Ce comportement consiste à avancer l'une des deux jambes tendue, la patte touchant le sol. En agitant ce membre d'un léger tremblement, l'oiseau remue le fond ; la vase, le sable ou les herbes aquatiques sont mis en mouvement. Les proies qui s'y cachent quittent leur refuge et peuvent être attrapées par l'oiseau. Cette méthode de pêche a été citée par HOBBS (1957) chez l'Aigrette sans description précise du comportement.

Après avoir fait du « foot-stirring » pendant quelques secon-

des, l'Aigrette regarde attentivement l'eau. Si une proie peu rapide est en vue, elle l'attrape directement ; si la proie semble pouvoir s'échapper, elle prend la posture « corps et cou à l'horizontale » La proie une fois avalée, l'Aigrette reprend sa marche lente, puis s'arrête à nouveau pour faire un peu de « foot-stirring » Si rien ne se présente, elle insiste quelquefois, soit en employant la même patte soit en se servant de l'autre ; dans d'autres cas elle poursuit tout de suite sa marche et recommence un peu plus loin. Nous n'avons jamais vu ce comportement chez les autres espèces d'Ardéidés que nous avons étudiées.

b) *Lorsque les proies sont abondantes, le « foot-stirring » est inutile.*

Si les proies sont peu mobiles, comme c'est le cas de certains insectes, crustacés, et têtards de batraciens, l'Aigrette marche lentement tout en cueillant les proies les unes après les autres, un peu comme le ferait une poule qui avance en picorant. Elle ne se redresse pas pour avaler les très petites proies.

Si les proies sont un peu plus mobiles, comme c'est le cas, par exemple, des *Triops*, nous voyons les Aigrettes marcher le corps à l'horizontale, le bec et le cou au ras de l'eau. Tout en marchant lentement dans cette posture, elles capturent régulièrement et rapidement les *Triops* les uns après les autres. Ces derniers sont avalés sans être orientés, l'oiseau relevant légèrement la tête et le bec, ce qui a pour conséquence de tendre la région gulaire.

5.2.1.3. *La pêche en courant* (fig. 7, n° 5)

L'Aigrette marche et court dans l'eau, en levant les pattes très haut car l'eau la gêne pour avancer Elle court ainsi en faisant des « zig-zag », puis, voulant aller plus vite, elle bat des ailes tout en courant. Enfin elle fait un bond en donnant quelques coups d'ailes ; une fois retombée à l'eau, elle continue sa course en « zig-zag », en battant toujours des ailes. On peut penser que cette technique a pour but de déranger le poisson, de le rendre plus visible et plus vulnérable.

Ce comportement ne correspond pas au « wing-flicking » décrit par MEYERRIECKS (1960) chez plusieurs espèces d'Ardéidés d'Amérique du Nord. En effet, lors du « wing flicking » l'oiseau avance lentement tout en dépliant et repliant rapidement ses ailes. Le déploiement des ailes n'est souvent que partiel. Par contre, il ressemble beaucoup à la description que fait MEYERRIECKS (1960)

de l'« open wing-feeding ». Cependant MEYERRIECKS décrit des espèces qui utilisent volontiers l'effet d'ombre de leurs ailes (« wing-flicking », « underwing-feeding » et « canopy-feeding »). Dans la description de l'« open wing feeding », l'auteur insiste sur le fait que les oiseaux utilisent l'effet d'ombre de leurs ailes lorsqu'ils pêchent. Nous n'avons jamais observé cela chez l'Aigrette garzette. Cette dernière ne bat des ailes que lorsqu'elle court suffisamment vite pour que les ailes jouent un rôle nécessaire de balancier et d'aide à la locomotion. Cela n'est pas surprenant puisque les Aigrettes garzettes n'utilisent pas l'effet d'ombre créé par les mouvements des ailes à l'exclusion des autres facteurs aptes à déranger les proies, à savoir les mouvements rapides des pattes et les éclaboussements d'eau. En effet nous n'avons jamais observé chez l'Aigrette garzette les techniques de « wing-flicking », de « underwing-feeding » et de « canopy-feeding ». Nous pouvons dire que l'Aigrette garzette présente un stade primitif de l'« open-wing feeding ».

La proie une fois aperçue, il arrive que l'Aigrette l'attrape directement, mais le plus souvent elle passe à la méthode de pêche « corps et cou à l'horizontale » décrite précédemment.

Remarque - Nous avons vu des Aigrettes pêcher avec de l'eau jusqu'au ventre, mais nous ne les avons jamais vues pêcher en eau plus profonde que là où elles peuvent marcher sans nager.

5.2.1.4. *Exemple d'une séquence de pêche*

Description minute par minute pendant dix minutes.

Première minute	:	L'Aigrette pêche le poisson mais attrape aussi des proies plus petites. Elle court très vite. Prise de 3 proies.
Deuxième minute	:	Elle rate une proie et en prend deux, dont une toute petite et un poisson de 5 cm environ.
Troisième minute	:	L'oiseau rate une fois, puis prend quatre proies : une petite et trois grosses, dont un poisson de 6 cm environ.
Quatrième minute	:	Elle rate deux fois. Prise de sept proies.
Cinquième minute	:	L'Aigrette se gratte le cou avec la patte, puis recommence à pêcher. Elle court et écarte les ailes pour garder l'équilibre. Prise de cinq proies.
Sixième minute	:	Elle s'ébroue. Prise d'une proie seulement.
Septième minute	:	Elle rate une fois, se gratte, puis prend trois proies.
Huitième minute	:	Elle s'envole deux fois et se pose quelques mètres plus loin, puis elle marche dans l'eau. Aucune prise de proie.
Neuvième minute	:	Elle court et attrape sept proies
Dixième minute	:	Elle court, rate une fois et attrape sept proies.

5.2.1.5. *Les techniques rarement employées*

SPITZER (1967) décrit comment une Aigrette posée à terre fait des bonds successifs en s'aidant d'un coup d'aile pour attraper à chaque fois une libellule. Un excellent croquis accompagne la description de ce comportement. WALTER (1967) décrit une Aigrette, parmi un groupe de Goélands (*Larus argentatus*), attrapant au vol du poisson dans un port aux abords d'une usine de poisson. L'Aigrette ne se pose pas et saisit sa proie (poisson mort) en volant au ras de l'eau. ABDULADI (1967) décrit la même technique de pêche dans un lac, près de Bombay, dont le niveau avait beaucoup baissé, entraînant une concentration importante de la faune. Dans ce cas les Aigrettes attrapaient des poissons vivants.

5.2.1.6. *Prise de la proie*

Pour saisir sa proie, l'Aigrette déploie le cou brusquement et l'attrape entre ses deux mandibules. Le mouvement est si rapide que l'observateur n'a pas le temps de voir le bec de l'oiseau s'entrouvrir, ce qui est nécessairement le cas, la proie étant toujours saisie entre les deux mandibules : non seulement chez l'Aigrette, mais chez tous les hérons que nous avons vus.

Il nous faut mettre ici un terme à une vieille légende que l'on trouve couramment rapportée dans les textes un peu anciens : à savoir que les hérons harponnent leurs proies. Au cours de dix années d'observation, nous n'avons jamais vu aucun héron employer cette technique. Elle n'est décrite par aucun des auteurs ayant publié ces dernières années. On ne voit d'ailleurs pas comment un héron ayant attrapé une proie de cette façon, pourrait l'empêcher de glisser du bec et de disparaître rapidement dans l'eau. Cependant le harponnage a dû arriver a titre exceptionnel, lorsque le héron manque en partie sa proie ou lorsque, à terre, il lui donne des coups de bec pour la tuer.

5.2.1.7. *La déglutition des proies*

Les très petites proies sont avalées, l'oiseau gardant la posture qu'il avait lors de leur capture. Les proies un peu plus importantes nécessitent qu'il lève légèrement la tête tout en tendant la partie distale du cou. Enfin, l'Aigrette se redresse complètement lorsque les proies ont une taille supérieure à environ 3 cm ou lorsqu'elles présentent des difficultés particulières telle que la présence d'un grand nombre de pattes (certains insectes, et probablement des crevettes).

Les poissons à partir de 3 cm environ et les batraciens sont avalés la tête la première. L'Aigrette équilibre sa proie dans le bec puis procède à sa réorientation. Elle desserre un peu les deux mandibules et, d'une petite secousse de la tête, fait légèrement

tourner la proie dans le bon sens, puis elle resserre les mandibules pour ne pas la laisser glisser. Peu à peu, la proie est orientée dans la bonne position.

5.2.1.8. *Présence des Aigrettes parmi les chevaux et le bétail*

On voit quelquefois des Aigrettes en compagnie de ces animaux lorsqu'ils broutent dans les zones inondées. Les Aigrettes ne chassent pourtant jamais aussi près de la tête et des pattes de ces derniers que le font les Garde-bœufs. L'association Aigrettes-grands herbivores n'est pas systématique ; on peut très bien voir quelques Aigrettes parmi les chevaux et un nombre au moins aussi important pêchant seul un peu plus loin dans le marais. Cependant il paraît certain que la présence des chevaux ou du bétail est utile aux Aigrettes, comme elle l'est pour les Garde-bœufs, car ces animaux dérangent les proies éventuelles lors de leur passage dans le marais. On peut donc en conclure que seulement certains individus, peut-être les plus expérimentés, ont découvert l'utilité du bétail. Il n'est pas impossible qu'en ce qui concerne la pêche, l'expérience et donc l'apprentissage de l'individu jouent un rôle important. Non seulement la motivation de pêche des adultes mais aussi leur expérience joueraient alors un rôle important dans la réussite des couvées. En effet cela expliquerait pourquoi, la même année et dans la même colonie, certains couples élèvent avec succès 4 jeunes alors que d'autres n'en élèvent qu'un seul avec difficulté.

5.2.1.9. *La chasse des jeunes*

Au nid, les jeunes attrapent déjà les mouches. Plus tard, lorsqu'ils quittent le nid, on les voit déambuler aux pieds des arbres et aux abords de la colonie ; ils attrapent de petites proies, quelques arachnides et des insectes. Ils commencent également à pêcher si la colonie offre la présence d'une mare, d'un cours d'eau ou d'une lagune : ce qui est généralement le cas. Comme nous l'avons vu (Voisin 1976-1977), les jeunes passent par une période durant laquelle ils pêchent par eux-mêmes tout en étant encore nourris à la colonie par leurs parents.

Par la suite, lorsque les jeunes sont complètement émancipés, ils passent la journée entière sur les gagnages. En général ils se regroupent en grand nombre dans les endroits les plus favorables. Des dortoirs se forment à proximité de ces zones, et les jeunes y passent la nuit au lieu de retourner à la colonie.

Le manque d'habileté des jeunes est frappant. On remarque

qu'ils se contentent de très petites prises pourvu qu'elles soient faciles à attraper. Nous avons vu des jeunes Aigrettes ramasser des proies absolument minuscules à sec sur le sable. Les jeunes à leur début chassent donc volontiers en milieu terrestre, ce que nous n'avons jamais observé de la part des adultes en Camargue.

Dans le marais, la pêche des jeunes n'est, en général, pas très active. En effet, passant toute la journée sur les gagnages, dans un milieu souvent très riche, ils n'ont guère faim. On les voit faire longuement leur toilette ou rester immobiles au repos sur un talus, une digue ou dans les tamaris. Lorsqu'ils marchent dans l'eau, toujours très intéressés par tout ce qui bouge, ils se contentent souvent de regarder avec la plus grande attention les proies éventuelles sans pour autant essayer de les attraper.

5.2.1.10. *Altercations sur les lieux de pêche*

Elles sont très rares. Il arrive cependant qu'une Aigrette vole droit vers une autre, avec des cris de menaces, dans l'intention de se poser pour pêcher, à l'emplacement même qu'occupe un congénère. Dans les cas que nous avons observés, l'Aigrette menacée s'est enfuie. Une fois nous avons vu deux Aigrettes dressées face à face ; la tête haute, les becs vis-à-vis, les plumes légèrement hérissées, elles poussaient des cris de menaces. Quelques instants plus tard l'une d'elles quitta les lieux sans qu'il y ait eu de coups de becs.

5.2.2. Le Héron cendré, *Ardea cinera*

En Camargue, nous avons vu le Héron cendré pêcher selon les deux méthodes couramment pratiquées par cet oiseau.

5.2.2.1. *La pêche à l'affût*

Le héron, immobile, attend l'apparition d'une proie. Il est dressé. Si la proie découverte semble très rapide, il prend la posture « corps et cou à l'horizontale ».

Il lui arrive de pêcher avec l'eau jusqu'au ventre, cependant nous ne l'avons jamais vu nager.

5.2.2.2. *La pêche en marchant*

Le Cendré pêche en marchant généralement lentement (fig 9, n° 2) mais quelquefois rapidement ; nous ne l'avons pas vu courir.

Les proies ont toujours été avalées vivantes, les poissons la tête la première.



Fig. 9. Attitudes typiques du Héron pourpre (*Ardea purpurea*) et du Héron cendré (*Ardea cinerea*) à la pêche. 1) Pourpré marchant lentement corps à l'horizontale. 2) Cendré marchant lentement corps dressé.

5.2.2.3. *Autres techniques de pêche*

Marshall (1961) ainsi que Boyle (1967) décrivent le Héron cendré pêchant en sautant dans l'eau et en atterrissant sur le ventre, les pattes les premières.

Lowe (1954) a vu un Héron cendré attraper à la nage des Campagnols amphibies (*Arvicola amphibius*). Il cite également divers auteurs ayant vu des Hérons cendrés plonger pour attraper du poisson en eau profonde ainsi qu'une observation concernant plusieurs individus qui, survolant l'eau, descendent brusquement jusqu'à la surface et saisissent leurs proies tout en restant en vol (« Maintaining their height by a tern like fluttering, seize their prey, rise again and swallow it in the air »).

J. et G. Griffiths (1969) ont observé un cendré qui avait découvert une méthode de pêche particulièrement aisée. Il restait le bec ouvert à l'endroit même où des poissons tentaient de sauter

pour franchir une petite chute d'eau. En refermant le bec au bon moment il les attrapait facilement.

Le Héron cendré chasse souvent à terre. Il chasse les rats *Rattus norvegicus* (LOWE 1954) et les taupes, *Talpa europea* (LOWE 1966) ; il attrape également, à l'occasion, tout oiseau de petite taille qui ne se méfie pas de sa présence (GORDON 1966).

5.2.3. LE HÉRON POURPRÉ, *Ardea purpurea*

5.2 3 1 *Pêche à l'affût et pêche en marchant lentement*

Chez le Pourpré comme chez le Cendré, nous n'avons observé que ces deux techniques de base.

Le Pourpré en particulier alterne ces deux modes de pêche L'oiseau avance tout en cherchant une proie (fig 9, n° 1), après avoir parcouru quelques mètres, il se fige, souvent pendant plusieurs minutes, dans une immobilité totale. Sans doute est-ce après avoir perçu une proie ou entendu un bruit prometteur. Il peut ainsi rester figé dans n'importe laquelle des postures qu'il avait lorsqu'il marchait. Il arrive au Pourpré d'avancer presque imperceptiblement, les mouvements successifs des pattes étant alors très lents et interrompus par de fréquents arrêts.

Pour pêcher le Pourpré se tient en général dans une eau assez profonde ; il a souvent de l'eau jusqu'à mi-cuisses.

5.2.3.2. *Exemples de pêche*

a) *Pêche des grenouilles.*

Le héron marche très lentement, cou et tête dressés ; il s'arrête brusquement, prend la posture « cou et corps à l'horizontale » au ras de l'eau. Le bec, la tête et le cou prennent des positions très variables, souvent il se fige pendant plusieurs minutes. Puis, très rapidement, l'oiseau saisit sa proie entre ses deux mandibules et se redresse ensuite pour l'avaler.

En 27 minutes, un Pourpré a attrapé 4 grenouilles. Il n'a raté aucune de ces tentatives, ni perdu aucune proie.

b) *Pêche des anguilles.*

Le Pourpré, en Camargue, pêche très souvent des anguilles Ces dernières s'enroulent autour de son bec et sont très difficiles à avaler.

Observation du 19-5-1969 : un Pourpré attrape une grosse touffe de végétation. Il va à terre, pose la touffe et dégage une

anguille qu'il a beaucoup de mal à avaler. Il y arrive cependant sans tuer l'animal au préalable. Pour les grosses anguilles cela est probablement nécessaire.

En une autre occasion, nous avons vu un Pourpré pêcher une anguille d'environ 30 cm de long : il essaye en vain de l'avaler, puis s'envole avec cette proie qui s'enroule autour de son bec, très probablement pour en venir à bout à terre.

5.2.4. Le Héron garde-bœuf, *Ardeola ibis*

5.2.4.1. *Chasse en marchant*

Le Garde-bœuf chasse en marchant le cou plus ou moins tendu ; lorsqu'une proie est en vue, il allonge brusquement le cou et l'attrape ; si elle est à quelque distance il court rapidement (fig. 8, n° 3).

Les Garde-bœufs chassent souvent à quelques centimètres seulement de la tête et des pieds des chevaux et du bétail. La végétation herbacée est en général abondante. Seule émerge alors la tête et une partie du cou de quelques membres du groupe qui se tiennent très droits, sans doute dans le but d'apercevoir le point de chute des proies dérangées par la marche du troupeau (fig. 8, n° 2).

Reynolds (1965) a remarqué que les Garde-bœufs suivaient son auto de la même façon qu'ils le font des grands herbivores et attrapaient insectes et grenouilles dérangés par celle-ci tout près des roues.

5.2.4.2. *Autres techniques*

Le Garde-bœuf, très cosmopolite, a souvent été observé. La chasse aux insectes soit à l'affût soit en volant a été décrite par Valentine (1958). Dans le saut (« hopping ») décrit par Kushlan (1976), le Garde-bœuf s'envole sur une courte distance et saisit en général sa proie en atterrissant. Meyerriecks (1960) a observé une variante de ce comportement qu'il appelle : « leapfrog feeding ». En volant ainsi sur une courte distance, les derniers Garde-bœufs d'un groupe au gagnage passent en tête de ce même groupe.

Van Ee (1973) décrit comment les Garde-bœufs ouvrent à l'aide de leur bec le haut des nids de *Quelea* pour en extraire les jeunes et les avaler : « An egret would push its bill through the top of a nest and enlarge the opening by wriggling its bill around. It would then extract the young Queleas through the

hole eating all stages .. ». Deux colonies d'environ 3 000 nids chacune ont été ainsi complètement détruites.

5.2.5. Le Héron bihoreau, *Nycticorax nycticorax*

5.2.5.1. *Chasse en marchant*

Le Bihoreau marche lentement dans la végétation, le cou entre les épaules ; s'il aperçoit une proie possible, il tend légèrement le cou pour mieux voir, il avance sans bruit, avec précaution ; si la proie est rapide, il fait quelques pas en courant, puis tend complètement le cou pour l'attraper. Nous avons ainsi vu un groupe de Bihoreaux, aux abords d'un petit ruisseau, chasser les grenouilles parmi les hautes herbes de la prairie.

A la suite de la baisse du niveau d'eau, les poissons d'un marais furent pris dans la vase semi-liquide du fond. Cette situation est relativement courante ; les Bihoreaux en tirent toujours avantage. L'un d'eux avançait lentement dans ce milieu, le cou entre les épaules ; lorsqu'un poisson fut en vue, il allongea brusquement le cou et saisit la proie. L'oiseau avait de l'eau vaseuse jusqu'à l'articulation tibiotarsienne lorsqu'il était au plus profond. Continuant sa chasse, il enfonça brusquement dans la vase jusqu'au ventre. Il se dégagea d'un coup d'aile et s'envola

5.2.5.2. *Chasse à l'affût*

Nous avons vu le Bihoreau, immobile parmi les typhas, en bordure d'eau, chasser les libellules à l'affût.

Le Bihoreau se perche souvent sur une branche située à fleur d'eau. De son poste d'observation, il scrute attentivement les eaux des fleuves et des marais (fig. 8, n° 1). Lorsqu'une proie passe en surface près de lui, il se jette en avant, tout en restant solidement aggripé avec les pattes, il attrape la proie et rétablit l'équilibre avec ses ailes.

5.2.5.3. *Chasse soit en sautant dans l'eau, soit en y atterrissant après un court vol*

Toujours perché sur sa branche, un Bihoreau attend, immobile, le cou un peu allongé. Une proie intéressante nage à quelques pas de lui. Il tend le cou, reste immobile. Brusquement il saute dans l'eau, atterrit sur le ventre, saisit sa proie (1 poisson de 8 cm de long). C'est un poisson-chat (*Silurus* sp.) qui montait

en surface, étant menacé d'asphyxie par la pollution de l'eau. Le Bihoreau s'envole avec sa proie pour se poser sur la branche la plus proche. Il avale le poisson, la tête la première. Quelques instants plus tard il aperçoit un autre poisson-chat, dans le même état que le premier, mais nettement plus loin. Le Bihoreau s'envole, donne trois coups d'ailes, qui le font passer au ras de l'eau ; il atterrit sur le ventre, les pattes les premières, saisit sa proie et s'envole à nouveau.

Ce mode primitif de pêche qui consiste à atterrir sur le ventre, tout en saisissant la proie, n'est pas très rapide et ne peut être employé que dans le cas de proies lentes. Le Bihoreau pêche souvent des proies de taille importante, mais en mauvais état ; dans le cas décrit ci-dessus les poissons étaient pratiquement asphyxiés ; précédemment, nous avons vu qu'ils étaient pris dans la vase.

Cette prédilection pour les proies handicapées risque fort de causer des empoisonnements chez les Bihoreaux, lors de la pollution des rivières et des étangs par des produits chimiques toxiques. A un moindre degré, ce risque existe pour tous les hérons qui attrapent de préférence les proies les plus faciles parmi lesquelles se trouvent les individus malades.

5.2.5.4. *Autres techniques de pêche*

Le plongeon. D'après les observations de KUSHLAN (1973), le Bihoreau est également capable de plonger ; c'est-à-dire de sauter dans l'eau la tête la première.

Les vibrations du bec. Lors de la pêche à l'affût, DRINKWATER (1958) a observé un Bihoreau qui, pour attirer les proies, trempait son bec dans l'eau et, l'ouvrant et le refermant rapidement, provoquait des vibrations dans l'eau.

5.2.6. LE HÉRON CRABIER, *Ardeola ralloides*

5.2.6.1. *Chasse à l'affût*

Observation du 21-5-1972 : quatre individus, loin les uns des autres, se tenaient parfaitement immobiles, cachés par la végétation d'un marais poussant jusqu'au bord d'une roubine profonde. Les Crabiers étaient dissimulés parmi les derniers roseaux bordant la roubine. Nous avons également vu les Crabiers chasser dans les canaux d'irrigation et de drainage lorsqu'ils sont bordés de roseaux.

5.2.6.2. *Chasse en marchant*

On voit le plus souvent le Crabier marcher jambes fléchies, ramassé sur lui-même, l'inclinaison du corps se rapprochant et dépassant même quelques fois l'horizontale. Nous l'avons ainsi particulièrement observé le 11-6-1974 en bordure de rizière. L'oiseau marchait lentement, légèrement penché en avant, le cou peu tendu (fig. 8, n° 4). Il se faufilait à travers la végétation dense qui borde la rizière à la limite de celle-ci avec la rizière elle-même. Il attrapait ses proies à la limite terre-eau, tantôt à terre, tantôt dans l'eau. Les proies saisies à terre étaient nombreuses. Le milieu terrestre en bordure d'eau est communément exploité par le Crabier, tandis que le Bihoreau ne l'utilise qu'à titre exceptionnel et pêche de préférence en milieu aquatique.

5.3. Effort de pêche

Méthode d'étude. — A l'aide d'une paire de jumelles, l'un des observateurs compte le nombre de proies prises par le héron. Le coéquipier, utilisant un chronomètre, note le nombre de proies capturées à la minute. Les oiseaux sont à une distance assez importante, cependant l'observateur doit les voir déglutir afin d'être sûr que la proie a bien été attrapée (50 à 100 m).

TABLEAU 10. — Nombre de proies capturées par minute par l'*Egretta garzetta*.

	Moyenne	Maxima
En marais	3,8	23
En lagune saumâtre	2,9	10
En rizière	3,6	11
En rizière avec pullulation de *Triops*	22,9	35

Lorsqu'il y a pullulation de petites proies, les Aigrettes les « cueillent » avec une grande rapidité. Dans des conditions naturelles cela est rare. En marais nous avons vu ce type de pêche lorsque nous avons noté 23 prises à la minute. Par contre en rizière, milieu artificiel, les pullulations de *Triops* sont monnaie courante ; une fois sur quatre les Aigrettes qui y pêchent attrapent des *Triops* devenus localement très nombreux. Nous avons donc dissocié cette « cueillette » de la pêche ordinaire en rizière. Les cas de pullulation mis à part, l'Aigrette capture environ trois proies à la minute. En lagune saumâtre, le rendement est un peu moins bon qu'en marais et rizière. En effet, comme nous le verrons, les Aigrettes y pêchent uniquement du poisson, proie

rapide et difficile à capturer, mais très rentable du point de vue nutritif.

TABLEAU 11. — Nombre de proies capturées par minute en Camargue par les diverses espèces.

Espèces	Moyenne	Maxima
Ardea purpurea	0,5	6
Nycticorax nycticorax	0,57	4
Ardeola ralloides	1,1	2
Ardea cinerea	1,28	6
Ardeola ibis	1,48	5
Egretta garzetta	7,2	35

Remarque. — Ces observations, précises dans le cas de l'Aigrette, car fondées sur un grand nombre d'observations (252), le sont moins pour les autres espèces pour chacune desquelles nous ne disposons que de quelques dizaines d'observations. Nous ne pouvons donc pas, sans une étude plus approfondie, comparer les cinq premières espèces entre elles.

Le nombre moyen de proies capturées, en tenant compte de toutes nos observations (pêche ordinaire et « cueillette » lors des pullulations de petites proies), est de 7,2 proies à la minute pour l'ensemble des milieux (voir tableau 11). Pour les autres espèces, le nombre moyen de proies capturées à la minute s'échelonne entre 0,5 et 1,48. L'Aigrette a donc un rythme de pêche très supérieur à celui des cinq autres espèces d'Ardéidés. Comme nous l'avons vu, elle se nourrit volontiers de très petites proies lorsque celles-ci sont nombreuses. En outre ce héron est le seul qui, bien que ne capturant pas exclusivement ce type de proie, est spécialisé dans la prise de très petits poissons (voir chapitre 6). Proies peu volumineuses, exigeant un très grand nombre de prises et de surcroît rapides, nécessitant donc une grande dépense d'énergie. L'Aigrette a donc pu occuper une niche écologique distincte de celle des autres hérons de la région grâce à sa technique de pêche particulièrement active permettant un grand nombre de captures.

5.4. Conclusion

Les techniques de pêche et de chasse se révèlent en fait très nombreuses ; voir, outre notre tableau 9, ceux de MEYERRIEKS (1960) et de KUSHLAN (1976). Chaque espèce semble avoir quelques méthodes de base pratiquement toujours employées, ainsi que la possibilité d'en utiliser plusieurs autres à titre exceptionnel. Les tableaux qui résument nos connaissances actuelles seront très certainement abondamment complétées dans les années à venir.

a) *Toutefois, dès maintenant nous remarquons que les techniques de pêche peuvent se diviser en deux groupes.*

Les unes ayant pour but de saisir la proie, comme par exemple la pêche à l'affût, en marchant, en volant, etc., les autres visant à modifier le milieu avant la capture, comme par exemple, le déploiement d'une aile (« wing-flicking »), les vibrations de la patte (« foot-stirring ») ou celles du bec (« bill-vibrating »), etc.

Les techniques se rapportant au premier groupe donnent lieu, en plus des méthodes habituelles, à la découverte par les oiseaux de nombreux procédés permettant de profiter des occasions et ainsi d'améliorer la chasse. Un Cendré attrape en plein saut hors de l'eau des poissons qui remontent une petite cascade. Des Garde-bœufs suivent une auto ; d'autres ont appris à ouvrir avec habileté les nids de *Quelea*.

Cependant, les techniques de pêche, modifiant le milieu avant de saisir la proie, nécessitent une démarche psychologique plus complexe que les méthodes précédentes. Si elles sont surtout le fait d'espèces ayant un comportement de pêche particulièrement actif, telles que celles appartenant aux genres *Egretta* et *Hydranassa* [14], on rencontre également ces techniques dans d'autres groupes comme par exemple les vibrations du bec chez *Nycticorax*, le déploiement d'une aile chez *Ixobrychus* (SUTTON 1936). Seule la poursuite de l'étude de ces comportements permettra de savoir si tous les groupes d'Ardéidés sont capables d'employer de tels artifices dans le but d'améliorer la pêche et la chasse.

b) *Comparaison entre les comportements de pêche et de chasse et ceux liés à la reproduction.*

Concernant la pêche, l'observation de LOVELL en 1958 est particulièrement intéressante. Elle révèle des facultés psychiques tout à fait insoupçonnées chez les Ardéidés. Un Héron vert (*Butorides virescens*) se nourrissait dans un lac fréquenté par de très nombreux visiteurs apportant du pain pour nourrir les Anatidés. L'oiseau prit l'habitude d'utiliser le pain pour attirer le poisson. Il le plaçait lui-même à l'endroit voulu. Dans ce cas, il y a découverte d'une nouvelle technique de pêche particulièrement complexe, puisqu'elle comporte la modification du milieu par un appât, transporté et placé par l'oiseau, dans le but de jouer ce rôle.

Ce dernier exemple, ainsi que tous ceux que nous avons cités

(14) Classification de BOCK (1956).

dans ce chapitre, montrent que les méthodes de pêches des Ardéidés paraissent s'adapter facilement aux particularités du milieu. Elles semblent opportunistes et révèlent chez ce groupe des possibilités d'innovations importantes. Nos études précédentes (Voisin 1976, 1977), concernant les comportements liés à la reproduction, nous ont montré combien ces derniers étaient rigides, stéréotypés. On peut donc penser qu'il existe des différences psychiques fondamentales entre ces deux groupes de comportements. Ceux ayant trait à la reproduction paraissent plus anciens, plus primitifs, plus fixés que ceux se rapportant à la pêche et à la chasse.

Ces derniers semblent particulièrement bien adaptés à l'étude du psychisme des Ardéidés. Par contre, du fait même de leur variabilité, ils forment probablement une mauvaise base pour une révision systématique du groupe fondée sur le comportement. A cet égard, les comportements liés à la reproduction, qui apparaissent jusqu'à présent comme immuables, constituent sans doute des éléments de bien plus grande valeur pour une telle étude.

6. REGIME ALIMENTAIRE DES AIGRETTES (*EGRETTA GARZETTA*) ET DES HERONS BIHOREAUX (*NYCTICORAX NYCTICORAX*)

6.1. Méthode d'étude

La faible importance des populations d'Aigrettes et de Bihoreaux dans le delta ne permet pas un prélèvement de la faune. Nous avons donc eu recours à une autre méthode également efficace mais plus longue : la collecte des régurgitats, que nous avons poursuivie durant 5 ans de 1972 à 1976.

Il est bien connu que les Ardéidés régurgitent leurs proies lors du nourrissage des jeunes et, dans certains cas, lorsqu'ils ont peur. En fait nous avons remarqué que, sauf pour nourrir les poussins, les adultes ne régurgitent pratiquement jamais. Les seuls à le faire de façon courante sont les jeunes au stade où ils se déplacent rapidement dans les branches ainsi que ceux ayant atteint le stade suivant, celui de la période de l'envol. Cette pratique permet d'alléger le poussin qui vient d'être nourri et facilite sa fuite éventuelle.

L'observateur, passant dans une colonie à l'époque où de nombreux jeunes ont atteint ces stades de développement, a toutes les chances de pouvoir recueillir quelques régurgitats. Toutefois,

il faut que les jeunes aient été abondamment nourris. Les années d'abondance, ils régurgitent beaucoup plus que les mauvaises années. Cette méthode renseigne donc également sur l'abondance de la nourriture.

Les régurgitats tombés au sol sont ramassés et mis dans des flacons. De l'alcool à 60° est ajouté à chaque flacon dès la fin de la visite de la colonie. Quelques erreurs sont possibles car il n'est pas aisé de repérer les régurgitats tombés au sol, puis de les ramasser, tout en identifiant le ou les jeunes qui crachent.

En fait les Garde-bœufs et surtout les Crabiers nichent plus tard que les Aigrettes et les Bihoreaux. Cette relative séparation dans le temps facilite la tâche du collecteur.

L'inconvénient majeur de cette méthode est qu'elle ne permet pas de suivre l'évolution du régime alimentaire au cours de l'année. L'étude porte sur une période restreinte concernant les mois de mai, juin, juillet et août. Toutefois cette période, étant celle de l'élevage des jeunes, est particulièrement importante.

Chaque régurgitat a été trié ; les divers groupes, poissons, batraciens, insectes, etc., ont été déterminés par des spécialistes de ces groupes. Une fiche a été établie pour chaque régurgitat.

6.2. Les proies des Aigrettes [15]

6.2.1. Liste des proies

	Nombre d'individus	Taille (en cm)
Vers. Déterminés par F. Rullier		
Annélides polychètes		
Nereis diversicolor D.F. Muller	24	4-7
Crustacés. Crustacés phyllopodes		
Triops cancriformis (Sch.)	27	3-3,6
Araignées Déterminées par M. Hubert		
Agelenidae		
Argyroneta aquatica (Clerck)	3	

	Nombre d'individus larves	Nombre d'individus adultes
Insectes. Déterminés par J.F. Voisin		
Ephéméroptères	débris	

(15) *Remarques.* - Chaque proie, même très abîmée, compte pour un individu jusqu'au stade de débris. Pour les mesures de taille, nous avons pris des spécimens bien conservés.

ODONATES. — *Zygoptères*		
Coeagrionidae		
Ischnura elegans Van der Linden		5
Coeagrion sp.	débris	débris
Coeagrion pulchelum Van der Linden		2
— *Anisoptères*		
Aeschnidae		
Aeschna mixta (Latreille)	2	
Aeschna cyanaea (Müller)	1	
Libellulidae		
Orthetrum sp.	1	
COLÉOPTÈRES. — *Adephaga*		
Dytiscidae		
Colymbetini g. sp.		1
Meladema coriaceum Castelnau	5	
Hydaticus sp.	2	
Graphoderus cinereus L.	3	
Cybister lateralimarginalis De Geer	3	
— *Polyphaga*		
Hydrophilidae		
Berosus spinosus Steven		1
Hydrous sp. Leach	33 + débris	
Hydrophilus sp. De Geer	7	
Chrysomelidae		
Galerucella luteola Müller		1
MÉGALOPTÈRES		
Sialidae		
Sialis fuliginosa Pict.	1	
DIPTÈRES. — *Nématocères*		
Tipulidae	1	
— *Brachycères*		
Syrphidae		
Eristalini g. sp.	11 + débris + 1 nymphe	
HOMOPTÈRES		
Cicadidae		débris
HÉTÉROPTÈRES		
Notonectidae		
Notonecta sp.		débris
Notonecta glauca rufescens Poisson	1	4
Naucoridae		
Naucoris sp.		débris
Naucoris maculatus L.	3	8
Naucoris cimicoides Fabricius		1

Remarques. Ces insectes appartiennent tous (sauf *Galerucella* et le Cicadidae) à des espèces dont les larves se développent en eau douce. Certains supportent cependant une légère salinité, en particulier *Aeschna mixta* qui vit dans des eaux allant jusqu'à 6 ‰ de ClNa. La plupart de ces espèces vivent dans les eaux courantes mais *Coeagrion pulchelum* caractérise les eaux stagnantes. Les Naucoridae sont capturés malgré leurs piqûres douloureuses. *Galerucella luteola* est inféodé aux feuilles d'Ormes. Il a très probablement été capturé par le poussin lui-même.

En ce qui concerne les araignées nous sommes en présence d'une espèce

dont le mode de vie est tout à fait particulier. En effet, *Argyroneta aquatica* vit sous l'eau, dans une bulle d'air dissimulée par la végétation aquatique.

Poissons. Déterminés par C.J. SPILLMANN.

	Nombre d'individus alevins	jeunes et adultes	Taille en cm
Esox lucius L. (Brochet)	1		9
Cyprinus carpio L. (Carpe)	84	2	2,2-13,4
Scardinius erythrophtalmus (L.) (Rotengle)	1		7,5
Anguilla anguilla (L.) (Anguille)		6	13-19
Gasterosteus aculeatus L. (Epinoche)	125		2,3-2,6
Gambusia affinis holbrooki Girard (Gambusie)	467	733	1,2-5,8
Atherina boyeri Risso (Athérine)	13	45	2,6-8,2
Lepomis gibbosus (L.) (Perche-soleil)	8	6	2,5-8
Liza sp. (toutes prob. *aurata* Risso) (Muge)	37	3	5,15-10,6
Syngnatus abaster Risso (Syngnate)		1	5,1
Dicentrarchus sp. (Bar)		2	5,3-5,4
Diplodus ou *Pagellus* (Sparidés)	10		2,5-3
Gobius sp. (Gobie)	1		3

Batraciens. Déterminés par M. THIREAU.

	Nombre d'individus	Taille (en cm)
Urodèles		
Têtards d'Urodèles	2	3
Anoures		
Pelobates cultripes (Cuvier). Têtards	3	débris
Rana du groupe *esculenta*. Têtards	17	2,5-5,3
Adultes	8	2,9-4,6

6.2.2. IMPORTANCE DES DIVERSES PROIES DANS LE RÉGIME ALIMENTAIRE DE L'AIGRETTE

6.2.2.1. *Etude pondérale*

Le nombre total de régurgitats d'Aigrettes est de 86. Les proies ont été égouttées puis séchées avant d'être pesées (16). Le poids total des régurgitats n'est plus alors que de 922 g. Nous sommes loin du poids frais. Cependant le graphique de la fig. 10 A, indiquant le poids total des diverses espèces capturées, après conservation dans l'alcool durant une période de un à six ans, a pour but de permettre la comparaison entre les diverses

(16) Nous n'avons pas tenté de reconstituer le poids des proies entières. Les poids de toutes les proies ont été notés tels quels.

catégories de proies afin d'en estimer l'importance relative. (Nous supposons que les modifications pondérales demeurent comparables chez toutes les proies.)

Vers et crustacés ne constituent pas une part importante du régime. De plus, les crustacés sont représentés uniquement par les *Triops cancriformis* dont l'abondance saisonnière est liée à la culture du riz. Nous avons vu des Aigrettes capturer des Gammares *Gammarus* sp., mais nous n'en avons pas trouvé dans les régurgitats. Il se peut que ces petites proies jouent un rôle important en hiver.

Les insectes capturés appartiennent à de nombreuses espèces mais, à part les larves d'*Hydrous sp.*, leur poids total est très faible. Les larves d'*Hydrous* constituent à elles seules les 3/4 de la masse pondérale des insectes consommés. Elles sont très nombreuses dans les rizières et leur importance, comme celle des *Triops*, est liée à la culture du riz. Les insectes autres que les larves d'*Hydrous* ont une importance négligeable dans le régime alimentaire des Aigrettes.

Les poissons constituent de loin les proies les plus importantes. Ils représentent 86 % du poids total des captures. Les espèces les plus importantes sont les Gambusies *Gambusia affinis holbrooki* Girard, avec 34 % du poids total, et les Carpes *Cyprinus carpio* L., avec 22 % du poids total. Elles sont suivies par les Perches-soleil *Lepomis gibbosus* (L.), les Athérines *Atherina boyeri* Risso et les Muges *Liza* sp. : respectivement 8,6 %, 8,4 % et 6,7 % du poids total.

Les grenouilles et têtards constituent un apport nutritif important. Cependant avec 7,2 % du poids total des captures, ces proies paraissent nettement moins appréciées que les poissons. Très abondantes à l'époque de l'élevage des jeunes, elles peuvent cependant en cas de nécessité pallier un manque éventuel de poisson.

Les proies qui disparaissent complètement ou qui se raréfient durant la saison hivernale sont les *Triops*, les insectes et les batraciens. Le régime hivernal des Aigrettes est certainement encore plus piscivore que celui que nous avons étudié. Cependant certains poissons semblent également devenir moins nombreux en hiver ; c'est le cas, en particulier, des Gambusies.

Remarque concernant le poids frais des insectes et des poissons. — Le poids frais des insectes est très faible ; ceux attrapés par l'Aigrette ne pèsent en général que quelques centièmes de gr. Nous pouvons donner quelques exemples d'après H. Gadeau de Kerville (1910) : *Agrion puella* L., 23 mg ; *Naucoris cimicoides* L., 97 mg ; *Notonecta glauca* L., 139 mg ; *Colymbetes fuscus* L., 288 mg, seules les larves d'*Hydrous* dépassent le gramme.

Gambusies
Anguilles
Athérines
Perches soleil
Carpes
Muges
Bars
Grenouilles
larves d'Hydrous
A

Chevaines
Rotengle
Anguilles
Brèmes
Perches soleil
Grenouilles
Muges
larves d'Hydrous
B

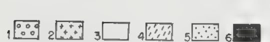


Fig. 10. — A : Régime alimentaire de l'Aigrette (*Egretta garzetta*). Représentation pondérale de 86 régurgitas recueillis de 1972 à 1976 dans toutes les colonies. — B : Régime alimentaire du Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*) Représentation pondérale de 21 régurgitas recueillis de 1972 à 1976 dans plusieurs colonies. — 1 : Mammifères ; 2 : Batraciens ; 3 : Poissons ; 4 : Insectes ; 5 : Crustacés ; 6 : Vers.

Par contre tous les poissons pêchés par les Aigrettes ont un poids frais supérieur au gramme, sauf les alevins d'Epinoches ainsi que les alevins, les jeunes et les mâles de Gambusies (0,18 g, C. VOISIN). A. WURZ (1952) donne quelques poids frais d'alevins. Les Carpes de 6 à 10 cm pèsent de 8,5 à 20,5 g. Les Gardons *Rutilus rutilus* (L.) de 5 à 8 cm pèsent en moyenne 2,3 g, ceux de 10 à 12 cm en moyenne 40 g. Les Rotengles de 8 à 10 cm ont un poids moyen de 15 g, les Brèmes, *Abramis brama* (L.) de 15 à 20 cm pèsent déjà en moyenne 75 g.

6.2.2.2. *Régime alimentaire dans les diverses colonies*

Le régime alimentaire des Aigrettes est influencé par l'environnement immédiat de la colonie. Nous avons établi trois graphiques (fig. 11) concernant les régimes alimentaires des Aigrettes nichant dans trois zones différentes.

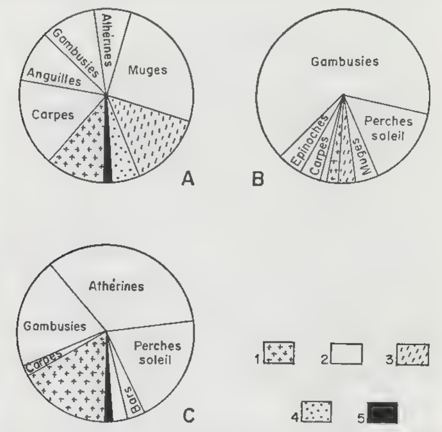


Fig. 11. — Variation du régime alimentaire des Aigrettes selon les colonies. Représentation pondérale. — A : Colonie des Bécasses, 1972-1976. B : Colonie du Mas des Grandes Cabanes, 1973-1975. C : Colonie des Salines, 1972-1974. — 1 : Batraciens ; 2 : Poissons ; 3 : Insectes ; 4 : Crustacés ; 5 : Vers.

a) Le régime alimentaire des Aigrettes de la colonie des Bécasses fut suivi de 1972 à 1976 (colonie désertée en 1977) Cette colonie située au bord du Rhône se trouvait dans une zone de rizière qui borde les deux rives du fleuve.

b) Le régime alimentaire des Aigrettes de la colonie du Mas des Grandes Cabanes fut suivi de 1973 à 1975 (colonie désertée en 1976). Cette colonie était située au milieu des marais. A cette époque la culture du riz, dans ce secteur, avait en grande partie été remplacée par des cultures sèches.

c) Le régime alimentaire des Aigrettes des colonies des Salines fut suivi de 1972 à 1974. Il s'agit de deux colonies situées à moins d'un kilometre l'une de l'autre dans le même biotope (Saline I fut désertée en 1973 et Saline II en 1975). Ces colonies s'étaient établies à quelques centaines de mètres de la mer, dans la zone des bassins de préconcentration des Salins.

Les insectes, essentiellement les larves d'*Hydrous*, et les crustacés, des *Triops cancriformis*, ne constituent des proies importantes que dans la colonie des Bécasses située au milieu des rizières. Les batraciens, dans ce cas les têtards et adultes de *Rana*, sont également nombreux. Cependant la présence de Muges *Liza* sp et d'Athérines *Atherina boyeri* Risso, en proportion importante, montre que les Aigrettes vont communément pêcher assez loin de la colonie. La zone saumâtre la plus proche est celle des étangs inférieurs du Vaccarès, située à une distance de 11 à 17 km Dans la colonie du Mas des Grandes Cabanes, les poissons d'eau douce, supportant cependant des eaux faiblement salées, dominent comme proies Les Gambusies *Gambusia affinis holbrooki* Girard, les Perches-soleil *Lepomis gibbosus* (L.), les Epinoches *Gasterosteus aculeatus* L. et les Carpes *Cyprinus carpio* L. sont les proies les plus communes. Les têtards de *Pelobates*, qui supportent également une certaine salinité, proviennent de cette colonie.

En ce qui concerne les colonies des Salines, l'influence du milieu marin et des lagunes saumâtres est très nette. Les proies principales sont les Athérines *Atherina boyeri* Risso. Quelques formes proprement marines, des Bars *Dicentrarchus* sp. et des alevins de Sparidés (*Diplodus* ou *Pagellus*), ont également été capturées par les Aigrettes. Cependant la moitié des proies prises par les Aigrettes des Salines proviennent de zones où l'eau est soit très légèrement saumâtre, soit tout à fait douce ; c'est le cas des poissons, Gambusies et Perches-soleil et des batraciens *Rana* du groupe *esculenta*. Pour atteindre ces zones, les oiseaux devaient effectuer un déplacement de 5 à 12 km.

Nous avons vu des Aigrettes dans l'Allier, en période de reproduction, à une vingtaine de km de la colonie la plus proche. En colorant des Aigrettes au nid, HAFNER (1977) a pu repérer quelques individus à une bonne vingtaine de km de leur colonie. S'il arrive donc que des oiseaux s'éloignent notablement des lieux de reproduction pour pêcher, la correspondance entre les proies régurgitées et les milieux de pêche les plus proches de la colonie montre que la majorité d'entre eux pêche aux environs de celle-ci, dans un rayon de 15 km environ.

En Camargue, les colonies sont en général à une vingtaine de km les unes des autres. Il en résulte que, dans certains secteurs, les gagnages de deux et même de trois colonies peuvent se chevaucher.

6.2.2.3. *Variations d'une année à l'autre du nombre des Gambusies*

Au cours du printemps 1975 nous avions constaté une baisse notable du nombre des Gambusies, *Gambusia affinis holbrooki*, dans les mares que fréquente habituellement ce petit poisson.

Or si nous notons année par année, de 1973 à 1976 (période durant laquelle nous avons récolté des régurgitats dans tous les types de colonies), les diverses proies capturées par les Aigrettes, nous remarquons que l'importance relative des Gambusies est très variable d'une année à l'autre. En 1973, 52 % du poids total des poissons provenait des Gambusies, en 1974, 61 % ; par contre elles ne constituaient plus que 1,6 % du poids total des poissons en 1975. Enfin, en 1976, le poids des Gambusies formait 31 % du poids total des poissons Nous n'avons eu que peu de régurgitats en 1975. Les jeunes Aigrettes n'étaient probablement pas assez nourries pour devoir se défaire d'un excédent de nourriture susceptible d'entraver leur fuite. Il paraît probable qu'en ce qui concerne la nutrition, les Aigrettes de Camargue dépendent pour une large part des Gambusies, dont la petite taille et les habitudes font des proies idéales. En effet « les Gambusies s'approchent volontiers très près des rives, sous une mince épaisseur d'eau, où leurs qualités de larvivores se révèlent particulièrement efficaces » (SPILLMANN 1961).

6.3. Les proies des Bihoreaux

6.3.1. LISTE DES PROIES

(Voir le tableau de la page suivante)

	Larves	Adultes
Insectes. Déterminés par J.F. VOISIN		
ODONATES. *Zygopteres*		
Coeagrionidae		1 débris
COLÉOPTÈRES. — *Adephaga*		
Dytiscidae		
Cybister lateralimarginalis De Geer	2	
— *Polyphaga*		
Hydrous sp. Leach	47 + débris	

Poissons. Déterminés par C.J. SPILLMANN

	Nombre d'individus		
	alevins	jeunes et adultes	Taille (en cm)
Blicca bjoerkna (L.) (Brème bordelière)		2	17,5
Scardinius erythrophtalmus (L.) (Rotengle)		1	12
Leuciscus cephalus (L.) (Chevaine)		2	15,4
Anguilla anguilla (L.) (Anguille)		4 + débris	22-31,5
Lepomis gibbosus (L.) (Perche-soleil)	6	7	3,5-10
Liza sp. (prob. toutes *aurata* Risso) (Muge)	7	3	8-15,2

	Nombre d'individus	Taille (en cm)
Batraciens. Déterminés par M. THIREAU		
Anoures. *Rana* du groupe *esculenta* adultes	14 + débris	3,4-6,7
Mammifères.		
Rongeurs. *Microtus agrestis* (L.)	1	—

6.3.2. IMPORTANCE DES DIVERSES PROIES DANS LE RÉGIME ALIMENTAIRE DU BIHOREAU : ETUDE PONDÉRALE

Le nombre total des régurgitats est de 21, leur poids total est de 699 g (fig. 10 B). La méthode d'étude est la même que pour l'Aigrette. Comme l'Aigrette, le Bihoreau est essentiellement piscivore ; 65 % du poids total des captures est constitué par du poisson. La proie la plus importante est l'Anguille, *Anguilla anguilla* L. (29 % du poids total). On constate la présence de la Brème bordelière, *Blicca bjoerkna* (L.) non signalée dans le midi méditerranéen. Cette capture est donc particulièrement intéressante. Le Bihoreau se nourrit également d'insectes. Il capture presque exclusivement des larves d'Hydrophilides *Hydrous* sp. Cependant 16 de nos régurgitats sur un total de 21 proviennent

de la colonie des Bécasses Dans les 5 régurgitats provenant des autres colonies nous n'avons aucune larve d'Hydrophilides. On peut donc penser que l'importance des larves d'*Hydrous* dans nos régurgitats est exagérée par rapport à leur importance réelle dans le régime alimentaire des Bihoreaux de l'ensemble du delta. Les grenouilles *Rana* sp (21 % du poids total des captures) constituent un apport important dans le régime des Bihoreaux. Ce dernier attrape également à l'occasion des campagnols vivant en milieu humide, tel le Campanol agreste *Microtus agrestis* (L.).

6.4. Comparaison avec d'autres études

Pour des raisons économiques, les études concernant le régime alimentaire des oiseaux ichtyophages sont assez nombreuses. Concernant en particulier les Aigrettes et les Bihoreaux, nous avons les travaux de Moltoni (1936), de Vasvari (1935-1938, 1938 et 1948-1951), de Valverde (1956), de Skokova (1960 *a* et *b*), de Kosugi (1960), de Sterbertz (1961) et de Hafner (1977).

6.4.1. Les proies couramment prises par l'Aigrette en Europe

La liste ci-dessous a été établie à partir des données de Moltoni (1936), de Valverde (1956), de Skokova (1960 *a*), de Hafner (1977) et de nous-même. Nous n'avons noté que les proies trouvées par au moins deux auteurs. Les déterminations d'insectes étant assez imprécises, nous n'avons pas pu apporter plus de détails à ce paragraphe. On remarque que plus de la moitié des espèces de poissons communément capturées par l'Aigrette n'ont pas de valeur marchande : c'est le cas du Rotengle, de l'Epinoche, de la Gambusie, de la Perche-soleil et du Syngnate.

Crustacés.

- *Triops cancriformis* (Sch.)
- *Gammarus* sp.

Arachnides.

- *Agyroneta* sp.

Insectes.

- Odonates.
- Coléoptères.
  - Dytiscidae.
  - Hydrophilidae, dont les larves d'*Hydrous* sp.
- Diptères.
  - Tipulidae.
  - Syrphidae.

Hétéroptères.
Notonectidae.
Naucoridae.

Poissons.

Cyprinus carpio L. (Carpe).
Scardinius erythrophtalmus (L.) (Rotengle).
Anguilla anguilla (L.) (Anguille).
Gasterosteus aculeatus L. (Epinoche).
Gambusia affinis holbrooki Girard (Gambusie)
Atherina boyeri Risso (Athérine).
Lepomis gibbosus (L.) (Perche-soleil).
Liza sp. (Muge)
Syngnatus abaster Risso (Syngnate).

Batraciens.

Anoures.
Pelobates cultripes (Cuvier). Têtards.
Rana du groupe *esculenta*. Têtards et adultes.
Hyla arborea.

6.4.2. Importance relative des divers types de proies chez l'Aigrette

Considérons la fréquence avec laquelle chaque type de proie est présent dans les contenus stomacaux, c'est-à-dire le nombre de contenus stomacaux contenant des poissons, des batraciens, des insectes, etc., par rapport au nombre total de contenus stomacaux. Les résultats sont exprimés en pourcentage (voir tabl. 12). Les données ainsi établies par Valverde (1956), Sterbertz (1961)

TABLEAU 12. — Fréquence des divers types de proies dans les contenus stomacaux de l'Aigrette. (Exprimée en pour cent du nombre total de contenus stomacaux).

	Valverde	Voisin			Sterberts	
		Colonie des Bécasses	Colonie des Salins	Ensemble du delta	Milieux naturels	Rizières
Mammifères	2 %	-	-	-	14,28 %	-
Reptiles	2 %	-	-	-	-	5 %
Batraciens	17 %	24 %	16 %	18,8 %	21,42 %	30 %
Poissons	50 %	68 %	88 %	83,3 %	42,84 %	15 %
Insectes aquatiques					80 %	100 %
Insectes, Larves d'insectes aquatiques	72 %	48 %	8 %	28,8 %	12,82 %	70 %
Autres insectes					35,7 %	30 %
Crustacés	24 %	8 %	4 %	3 %	-	15 %
Arachnides	-	8 %	-	3 %	-	-
Mollusques	-	-	-	-	14,28 %	5 %
Vers	3,5 %	4 %	4 %	3 %	-	-
Végétaux	3,5 %	-	-	-	7,14 %	-

et moi-même sont comparables. Nous remarquons que les Aigrettes actuelles de Camargue sont nettement plus piscivores que celles de Hongrie ou que celles de la Camargue de 1956. Nous pensons que ces résultats sont dus à la présence d'une colonie en lagune (celle des Salines), où les poissons sont très largement dominants, mais également à la baisse très importante du nombre des rizières (en 1971-1972), ainsi qu'au changement de méthode de culture dans celles qui subsistent (passage du repiquage au semis direct).

HAFNER (1977) a établi, comme VALVERDE, STERBERTZ et nous même, une liste des proies basée sur la frequence de présence des proies. (Les insectes sont divisés en de nombreux groupes, ce qui ne permet pas de porter ces données sur le tableau) HAFNER obtient 59,3 % de poissons, 25,3 % d'amphibiens et 22,2 % de crustacés. Les poissons sont déjà plus représentés dans ces résultats que dans ceux de VALVERDE, époque à laquelle la culture du riz était très florissante et encore traditionnelle (repiquage). Nous pensons que les différences entre les résultats de HAFNER, basés sur des prélèvements de 1970-1971, et les nôtres, portant sur des prélèvements de 1972-1976, sont dues à la très forte baisse de la riziculture en 1971-1972 ainsi qu'au fait que les prélèvements de HAFNER ne proviennent que de deux colonies dont celles des Bécasses (milieu de rizières) et non des colonies de l'ensemble du delta.

D'autres résultats sont donnés en pour cent du nombre total d'exemplaires. C'est le cas de VASVARI (dans STERBERTZ 1961) : mammifères 2,1 %, batraciens 22,3 %, poissons 43,4 %, insectes 32,2 %, et de SKOKOVA (1960 *a*) : batraciens 14 %, poissons 58,2 %, arthropodes terrestres 2,7 %, arthropodes aquatiques 24,8 %, mollusques 0,3 %.

Il apparaît donc qu'en Europe, l'Aigrette est essentiellement piscivore mais qu'à la bonne saison elle complète son régime par un apport non négligeable de batraciens, dans des proportions variables selon les conditions locales. A cette époque elle se nourrit également volontiers d'arthropodes aquatiques, principalement de larves d'insectes où dominent en importance les larves d'*Hydrous* sp., ainsi que de petits crustacés (des *Triops*), mais ce régime ne prend de l'importance qu'en zone rizicole. KOSUGI (1960) a étudié 9 contenus stomacaux d'Aigrettes se nourrissant dans une région rizicole au Japon. Il obtient les résultats suivants (en pour cent du nombre total d'exemplaires) : amphibiens 4,7 %, poissons 27 %, insectes 26,5 % et crustacés 41,8 %. La faune d'Extrême-Orient est différente de la nôtre, les amphibiens appartiennent à l'espèce *Rana n. nigromaculata* (Hallowell), les poissons les plus fréquemment capturés appartiennent à l'espèce *Misgurus anguillicaudatus* (Cantor) ; quant aux crustacés, ce sont tous des écrevisses d'origine américaine appartenant à l'espèce *Procambarus clarki* (Girard). Quatre des cinq hérons étudiés par KOSUGI se sont en grande partie nourris de ces crustacés, profitant sans doute

de leur abondance. Sont-ils présent dans les rizières ? L'importance de la nutrition basée sur des crustacés et des insectes en zone rizicole correspond en effet à ce que nous avons pu voir par ailleurs.

6.4.3. Les proies couramment prises par le Bihoreau en Europe

Crustacés.

Triops cancriformis.

Arachnides (non déterminés par les auteurs).

Insectes.

- Odonates. Larves et adultes.
- Coléoptères.
  - Dytiscidae.
  - Hydrophilidae dont les larves d'*Hydrous* sp.
  - Diptères. Larves et adultes.

Poissons.

- *Essox lucius* L. (Brochet).
- *Cyprinus carpio* L. (Carpe).
- *Rutilus rutilus* (L.) (Gardon).
- *Scardinius erythrophtalmus* (L.) (Rotengle).
- *Leuciscus cephalus* (L.) (Chevaine).
- *Anguilla anguilla* (L.) (Anguille).
- *Gambusia affinis holbrooki* Girard (Gambusie).
- *Atherina boyeri* Risso (Athérine).
- *Lepomis gibbosus* (L.) (Perche-soleil).
- *Liza* sp. (Muge).

Batraciens.

Rana. Adultes et têtards.

Reptiles.

Natrix natrix (L.).

Mammifères. Micromammifères.

6.4.4. Importance relative des divers types de proies chez le Bihoreau

Comme pour l'Aigrette, considérons la fréquence avec laquelle chaque type de proie est présent dans les contenus stomacaux. Les résultats de Valverde, de Vasvari et de nous-même sont alors comparables (voir tabl. 13).

Nous constatons que nos Bihoreaux sont, comme les Aigrettes, nettement plus piscivores que ceux de l'époque de Valverde qui,

TABLEAU 13. — Fréquence des divers types de proies dans les contenus stomacaux du Bihoreau. (Exprimée en pour cent du nombre total de contenus stomacaux).

	Valverde	Voisin	Vasvari
Mammifères	6 %	4,7 %	3,5 %
Reptiles	6 %	----	3,5 %
Batraciens	32 %	23 %	Urodèles 4,38 % Anoures 33,3 %
Poissons	57 %	71,4 %	35,08 %
Insectes	74 %	19 %	(1)
Crustacés	43 %	----	----
Vers	6 %	-	
Végétaux	20 %	----	----
Arachnides	--	----	7,1 %
Mollusques	--	----	3,50 %

(1) Les principaux groupes d'insectes sont les Coléoptères terrestres (40,35 %), les petits Dysticidae + les petits Hydrophilidae (24,56 %), les *Dysticus + Cybister + Hydrous* (20 %), ainsi que les *Notonecta + Naucoris* (16,66 %).

par contre, consommaient plus d'insectes et de crustacés. Les résultats de Hafner sont assez comparables à ceux de Valverde, l'importance des *Triops* chez Valverde étant remplacée par les larves d'*Hydrous* chez Hafner. La différence avec nos résultats est sans doute due, comme pour l'Aigrette, à la forte diminution des surfaces cultivées en riz en 1971-1972, ainsi qu'au changement de méthode de culture.

En Hongrie (Vasvari 1935-1938), les insectes semblent avoir constitué une part très importante de la nutrition des Bihoreaux. On remarque également l'importance des proies terrestres, reptiles, urodèles et coléoptères terrestres. Skokova (1960 *a*) donne les résultats en % du nombre total d'exemplaires : mollusque 0,2 %, arthropodes aquatiques 15,2 %, arthropodes terrestres 3,8 %, poissons 75,6 %, amphibiens 5,2 %, reptiles 0 %, mammifères 0 %. Les Bihoreaux du delta de la Volga étaient donc très piscivores à cette époque. Kosugi (1960) a étudié 11 contenus stomacaux de Hérons bihoreaux se nourrissant en zone rizicole au Japon. Les espèces les plus couramment capturées sont les mêmes que pour l'Aigrette. Comme Skokova, l'auteur a calculé le pourcentage de proies appartenant à un groupe par rapport au nombre total de proies. Il obtient les résultats suivants : amphibiens 9,8 %, poissons 56 % et insectes 28,4 %. Ce calcul a uniquement été fait pour les groupes principaux ; le Bihoreau attrape également en

petit nombre dans cette région des mammifères, des crustacés (*Procambarus clarki*) et des arachnides. Dans ce milieu rizicole, riche en insectes et crustacés, les poissons demeurent la proie la plus importante du Bihoreau. Les insectes et crustacés disponibles ne sont sans doute pas assez nutritifs pour lui.

En Amérique, une étude de WOLFORD et BOAG (1971), portant sur 96 régurgitats, donne les résultats suivants (exprimés en fréquence de présence dans les contenus stomacaux) : poissons 30 %, amphibiens 9 %, oiseaux (poussins) 55 %, mammifères 15 %, coléoptères 55 % (il y a en outre quelques autres groupes d'insectes peu représentés que nous n'avons pas cités). Les auteurs écrivent : « The large marshes where the Night Herons nested were also occupied by several hundred nesting Franklin's Gulls (*Larus pipixcan*) and many Blackbirds (*Xanthocephalus xanthocephalus* and *Agelaius phoeniceus*)... the herons took advantage of this situation by feeding large numbers of gull chicks to their own nestlings. They also took young blackbirds... ».

Il semble donc que lorsqu'une proie de taille favorable devient très abondante, les Bihoreaux délaissent pour un temps leurs proies habituelles.

Le régime alimentaire du Bihoreau apparaît donc comme très variable selon les conditions locales, le poisson pouvant être compensé dans une large mesure par des batraciens et des insectes. L'importance, dans certains cas, de proies en provenance de zone non aquatique, est à souligner : petits mammifères, jeunes oiseaux, reptiles et insectes terrestres.

6.5. Comparaison entre les régimes alimentaires de l'Aigrette et du Bihoreau

a) *La taille des spécimens.*

Chaque régurgitat d'Aigrette pèse en moyenne 10,7 g, celui du Bihoreau pèse en moyenne 33,2 g. Cette différence semble due au fait que les Bihoreaux régurgitent des proies plus volumineuses (17).

On constate que les proies prises par les Aigrettes que nous avons étudiées ont en majorité une taille comprise entre 2 et 6 cm (proie de taille minimale 1,2 cm, proie de taille maximale 19 cm),

(17) Les proies du Bihoreau ayant, de ce fait, séjourné plus profondément dans le tractus digestif que celles de l'Aigrette, ont souvent atteint un stade de digestion plus avancé.

tandis que les proies préférées par les Bihoreaux ont une longueur de 10 à 15 cm (proie minimale 3,5 cm, proie maximale 31,5 cm).

VALVERDE (1956) et SKOKOVA (1960 *b*) ont également étudié la taille des spécimens pris par les deux espèces (voir tabl. 14).

TABLEAU 14. — Comparaison des tailles de proies entre l'Aigrette et le Bihoreau.

	Aigrettes				Bihoreaux			
	les plus souvent capturés	minima	max. sans anguille	max. avec anguille	les plus souvent capturés	minima	max. sans anguille	max. avec anguille
Valverde	3-8 cm	6 mm	14 cm	30 cm	pas de données	2,1 cm	17,5 cm	35 cm
Voisin	2-6 cm	1,2 cm	13,4 cm	19 cm	10-15 cm	3,5 concerne le poisson	17,5 cm	31,5 cm
Skokova	1-6 cm	1 cm	12 cm	-	2-8 cm	2	21 cm	-

Leurs résultats sont comparables aux nôtres ; cependant la taille moyenne des spécimens pris par le Bihoreau dans le delta de la Volga est nettement inférieure à celle des poissons pris en Camargue.

En ne prenant pas en considération les Gambusies, on constate que 77 % des poissons capturés par les Aigrettes en Camargue sont des alevins ; chez le Bihoreau, le taux d'alevins n'est que de 32 %. En ce qui concerne les batraciens, les Aigrettes capturent des têtards et des petites grenouilles, rarement des grosses, tandis que les Bihoreaux n'attrapent pratiquement que les grosses grenouilles.

En somme, lorsqu'Aigrettes et Bihoreaux chassent les mêmes proies, l'Aigrette prend surtout les petits spécimens et les Bihoreaux les gros. Mais bien des proies importantes pour l'Aigrette sont beaucoup trop petites pour intéresser le Bihoreau, sauf à titre exceptionnel ; c'est le cas des vers, de certains crustacés comme les *Triops*, des têtards et des tous petits poissons tels les Gambusies.

b) *Comportement de pêche.*

Imaginons que le Bihoreau capture d'aussi petites proies que l'Aigrette (rappelons que le Bihoreau est un oiseau plus gros que l'Aigrette) ; il faudrait alors pour qu'il puisse se nourrir (et en période de reproduction nourrir les jeunes) qu'il adopte la technique de pêche des Aigrettes c'est-à-dire une pêche active à

une cadence souvent très rapide. Le Bihoreau cependant, en contraste total avec les méthodes de l'Aigrette, chasse à l'affût, à un rythme lent, semblable à celui des grands hérons, Pourpres et Cendrés. Les proies pour le nourrir, lui et ses jeunes, sont donc, nécessairement, en moyenne nettement plus grosses que celles qui suffisent à l'Aigrette.

c) *Les milieux.*

Pour une large part, Bihoreaux et Aigrettes ne chassent pas dans les mêmes biotopes. Les seuls milieux utilisés en commun par les deux espèces sont les marais peu profonds à végétation peu dense, ainsi que les rizieres. Les zones aquatiques dépourvues de végétation, des plus infimes mares aux plus grandes lagunes, pourvu qu'elles ne soient pas trop profondes, ne sont utilisées que par les Aigrettes. Le Bihoreau recherche la végétation dense des marais ; se perchant sur les basses branches des arbres, il peut pêcher en marais profond ainsi que le long des fleuves. Les multiples canaux camarguais envahis par les roseaux lui conviennent En outre, il lui arrive de chasser hors de l'eau en milieu humide.

L'étude des contenus stomacaux, l'observation des comportements de pêche ainsi que la recherche des milieux utilisés par les deux espèces pour la chasse et la pêche montrent que dans des conditions normales, bien que les espèces capturées soient en partie les mêmes, il n'y a pas de concurrence alimentaire entre les Aigrettes et les Bihoreaux. Ces deux espèces utilisent en grande partie des milieux différents et surtout l'Aigrette se spécialise dans la pêche des petites proies aquatiques, en particulier des petits poissons délaissés par le Bihoreau en raison de leur taille insuffisante pour le nourrir, étant donné sa technique de pêche

6.6. Conclusion

Il apparaît à la suite de cette étude que l'Aigrette ou le Bihoreau ne recherchent pas des proies appartenant à une espece bien définie, mais plutôt des proies dont les tailles s'inscrivent dans un éventail bien précis.

En effet les deux espèces sont inféodées à un certain nombre de milieux, elles ont un poids donné, un régime carnivore. En outre, bien qu'en cas de besoin les techniques de pêche paraissent pouvoir être nombreuses, chaque espèce a ses préférences. Il en résulte que loin de faire un choix, le héron semble attraper toute proie dans le milieu où il chasse, pourvu qu'elle ne soit pas trop grosse pour qu'il puisse l'avaler entière, mais cependant de

taille suffisante pour le nourrir : c'est-à-dire pour que l'accumulation de proies de cette dimension ait quelque chance d'assurer sa subsistance. (Les proies de tailles requises mais nocives ou impossibles à digérer pour des raisons mécaniques sont évitées). La taille minimum des proies semble dépendre de deux facteurs : des besoins énergétiques de l'oiseau et de ses techniques de pêche. La taille maximum dépend du diamètre du tractus digestif, assez extensible, et de l'ouverture possible du bec qui semble bien être le facteur limitant. D'où l'importance pour les hérons d'avoir de grandes possibilités dans ce domaine.

7. CONCLUSION

Bref aperçu des changements subis par les milieux favorables aux Ardéidés. Facteurs limitant le nombre de ces oiseaux

Avant que ne soient entrepris les travaux d'endiguement du siècle dernier, la Camargue offrait certainement plus de possibilités aux hérons que de nos jours. L'importante forêt-galerie du Rhône abritait de grandes colonies de Bihoreaux que les eaux douces du fleuve, divaguant en de nombreux bras morts, pouvaient nourrir. Les roselières denses convenaient parfaitement à la nidification du Butor (Darluc 1782-1786). La période postérieure à ces grands travaux n'a certainement pas été aussi favorable aux Ardéidés : la Camargue devenait plus sèche du fait de la disparition des inondations du Rhône et des incursions marines, toutefois les marais subsistant dans le nord du delta demeuraient très importants.

Les modifications favorables aux Ardéidés au cours de ce siècle sont peu nombreuses. La plus importante est l'adoucissement général du delta par l'installation d'un réseau extrêmement important de canaux d'irrigation et de drainage en vue d'étendre la viticulture puis, à partir de 1946, de développer la riziculture. Avec l'eau douce, les batraciens et les insectes aquatiques devinrent très nombreux. Les rizières elles-mêmes furent favorables aux Ardéidés lorsqu'elles succédaient à des cultures sèches ou à de la sansouire, mais non lorsqu'elles remplaçaient des marais. Si le réseau de canaux d'irrigation et de drainage demeure fort utile aux hérons, les nouvelles méthodes de riziculture (à semis directs) ont entraîné une baisse notable de la faune des rizières.

L'introduction des Gambusies en 1927 fut particulièrement bénéfique aux Aigrettes garzettes. Il ne paraît pas impossible,

étant donné le rôle de premier plan que jouent les Gambusies dans l'alimentation de l'Aigrette, que ce petit poisson soit en partie responsable de l'augmentation du nombre des Aigrettes dans le delta du Rhône. Rare en 1914, cet oiseau était, dès 1954, le héron le plus commun du delta (C. VOISIN 1975).

Face à cette augmentation du nombre des proies, par apport d'eau douce ou par introduction, favorisant l'essort des populations de hérons, d'autres changements, tels que le recul des marais et l'augmentation de la pression cynégétique, furent particulièrement néfastes.

Dans le chapitre consacré aux marais, nous avons souligné l'importance de ce biotope. La disparition de ces zones humides, qui s'accélère de nos jours, est une catastrophe sans précédent pour les Ardéidés ainsi que pour une partie importante de la faune du delta. Des grands marais, transformés en cultures (marais de la Fosse et de la Souteyranne) ou en salins (le Lauran), il ne reste plus que quelques parcelles entretenues pour la chasse. Les oiseaux se concentrent dans ces pièges mortels.

Face à cette situation, l'adoucissement progressif, dû à l'irrigation, des eaux de la réserve biologique de Camargue, en particulier du Vaccarès, de l'étang de Monro et des petits étangs au sud de Salin de Badon, peut être considérée comme bénéfique En effet, plus le taux de salinité s'abaisse, plus la végétation se développe et plus la capacité d'accueil des espèces inféodées aux marais d'eau douce augmente. Nombre d'Ardéides s'y nourrissent régulièrement. Hérons pourprés et Butors y nichent.

Cependant, malgré la diminution des surfaces occupées par les marais, les zones de gagnages ne paraissent pas saturées. Le delta semble pouvoir héberger plus d'Ardéidés qu'il ne le fait. Au manque de tranquillité sur les gagnages, qui diminue notablement l'efficacité de la pêche, s'ajoute la difficulté majeure pour les Ardéidés de trouver des lieux de nidification où ils peuvent mener à bien l'élevage des jeunes. Les Ardéidés en période de reproduction sont particulièrement vulnérables ; s'installant en colonies souvent importantes, d'année en année aux mêmes emplacements, la nidification ne passe pas inaperçue. Pour nicher dans une région aussi habitée que le delta du Rhône, il faut qu'ils bénéficient d'une protection active de la part du propriétaire du bois ou de la roselière abritant la colonie. Cette situation est particulièrement évidente chez les hérons arboricoles. La majorité des colonies sont situées à proximité de maisons de gardes. Bien des propriétaires pratiquent donc une protection active des hérons Cependant, à leur insu, la colonie n'est pas à l'abri de maints

dérangements. Il arrive également, encore de nos jours, que la colonie soit détruite en pleine période de reproduction (trois cas en dix ans). La perte de la totalité des nichées, ainsi que la mort d'un certain nombre d'adultes, entraînent une baisse de la population difficile à restaurer compte tenu des avatars quotidiens de moindre ampleur que subissent les oiseaux.

On peut donc penser que la limitation du nombre des Ardéidés dans le delta du Rhône n'est pas uniquement d'origine trophique, mais qu'elle se situe également au niveau de la protection.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ici toute ma gratitude à M. C.J. SPILLMANN qui a toujours très aimablement accepté de déterminer les poissons et en particulier les alevins de nombreuses espèces régurgitées par les hérons.

C'est avec plaisir que je remercie ici le Directeur de la Réserve Nationale de Camargue, M. E. COULET, pour son accueil chaleureux et l'aide qu'il m'a apportée dans mon travail sur le terrain. Mes remerciements vont aussi au personnel de la réserve pour sa coopération, ainsi qu'à mon mari J.F. VOISIN qui a déterminé les insectes et m'a souvent accompagnée en Camargue.

SUMMARY

After a short climatic and historical study, the wetlands of the delta are described : marshes, brackish lagoons, salt pans and rice fields. The importance of the water salt concentration is emphasized. Marshes are characterised by low (less than 6-7 g l) salt concentration ; at higher concentrations the emerging vegetation disappears, giving place to the open waters of brackish lagoons and salt-pans. This effect of salt is important for Ardeidae which are very dependent on vegetation density on their foraging grounds as well as on their nesting sites.

A line transect census method was used to determine the fluctuations of the Heron population and the biotopes used by them through the year. Most species were in the rice-fields but only during a short time each year. The open waters of the brackish lagoons and of the salt-pans are used as foraging grounds by two species, *Egretta garzetta* and *Ardea cinerea* ; these bords are only to be found where the water salt concentration allows fish to live (about to 50-55 g l of ClNa) In contrast to the limited utilisation of these biotopes, the rich marshes of the Camargue are convenient as foraging grounds for the eight species of Herons living in the delta and are used as nesting places by four. Marshes are still diminishing to-day. A loss of 8 500 hectares (21 000 acres), which has in major part occurred since 1945, is the main result of the development of agriculture but also of the extension of the salt-pans and the building of factories at Fos.

The nutrition behaviour of *Egretta garzetta, Ardea cinerea, Ardea purpurea Ardeola ibis Nycticorax nycticorax* and *Ardeola ibis* has been studied. Table nr 9 summarizes all the foraging methods of the birds observed until now Some typical fishing behaviour of the Little Egret and the most usual ones of the other species are represented on fig. 7, 8 and 9.

Finally, the prey of *Egretta garzetta* and *Nycticorax nycticorax* have been studied by collecting the regurgitates of birds at the nesting sites. The prey of the Little Egret and those of the Night-Heron are listed in paragraphs 6.2.1. and 6.3.1. The species to which the prey belong seem to have less importance for the birds than their size.

REFERENCES

ABDULALI, H. (1967). — Unusual method of fishing by little Egret, *Egretta garzetta*. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 64 : 557-558

BOCK, W.J. (1956). — A generic review of the family Ardeidae. *American Museum Novitates*, n° 1779.

BOYLE, G. (1967). — Heron fishing in deep water. *Brit. Birds*, 60 : 215.

CORNET, M. (1965). — La culture du riz en France. *Riziculture française*, n° spéc., suppl. au n° 45.

Direction Départementale de l'Agriculture des Bouches-du-Rhône. Service d'Arles (1973 et 1977). — *Etude hydrologique*. Camargue.

DRINKWATER, H. (1958). — Black-crowned Night Herons using bill motion to lure prey. *Wilson Bull.*, 70 : 201-202.

EAGLE-CLARKE, W. (1895). — On the Ornithology of the Delta of the Rhône. *Ibis* : 173-211.

— (1898). — On the Ornithology of the Delta of the Rhône. *Ibis* : 465-485.

GADEAU DE KERVILLE, H. (1910). — Indication du poids des insectes appartenant à soixante-dix espèces de différents ordres. *Bull. Soc. Ent. France*, 8 : 130-134.

GEORGE, P. (1935). — *La région du bas Rhône*. J.B. Baillière et fils.

GIBERT, A. (1928). — Actes de la réserve de Camargue, 1927. *Bull. Soc. Nat. Acclim.*, 75 : 17-21 et 33-36.

— (1928). — Actes de la réserve de Camargue, 1928. *Bull. Soc. Nat. Acclim.*, 75 : 81-88.

GORDON, S. (1966). — Heron swallowing female Blackbird. *Brit. Birds*, 59 : 37.

GRIFFITHS, J. et G. (1969). — Fish jumping into Heron's mouth. *Brit. Birds*, 62 : 382.

HAFNER, H. (1977). — *Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de hérons pendant leur nidification en Camargue*. Thèse Univ. Paul-Sabatier, Toulouse.

HEURTEAUX, P., MESTRES, R. et VAQUER, A. (1973). — Contamination des milieux aquatiques camarguais par les résidus de produits phytosanitaires. (*Actes de la Réserve de Camargue*, 38). *Terre et Vie*, 27 : 33-61.

HEURTEAUX, P. (1975). — Bref aperçu de l'histoire géologique de la Camargue pendant l'ère quaternaire. *Courrier de la Nature*, 35 : 5-17.

HOBBS, J.N. (1957). — Feeding habits of some water birds. *Emu*, 57 : 216.

KOSUGI, A. (1960). — On the food habits of some herons. *Miscel. Yamashina Inst. Orn.*, 15 : 89-98.

KUSHLAN, J.A. (1973). — Black-crowned Night Heron diving for prey. *Florida Field Naturalist*, 1 : 27-28.

— (1976). — Feeding behavior of North American Herons. *Auk*, 93 : 86-94.

LÉVÊQUE, R. (1957). — Notes sur la faune ichtyologique de Camargue. *Terre et Vie*, 11 : 231-240.

LOMONT, H. (1940). — (*Actes de la Reserve de Camargue*, 23, 1939). *Bull. Soc. Nat. Acclim.*, 87 : 75-85.

LOVELL, H.B. (1958). — Baiting of fish by a Green Heron. *Will. Bull.*, 70 : 280-281.

LOWE, F.A. (1954). — *The Heron*. Collins, London.

— (1966). — Heron swallowing Mole. *Brit. Birds*, 59 : 37-38.

MARAZANOF, F. (1963). — Cycle annuel des populations de Cladocères et de Copépodes du Saint-Serin, de la Baisse-Salée, des Relongues et des Cerisières de la Tour du Valat. *Terre et Vie*, 17 : 335-356.

MARSHALL, R.V.A. (1961). — Attack and counter attack between Great Black-backed Gull and Heron. *Brit. Birds*, 54 : 116.

MEYERRIECKS, A.J. (1960 *a*). — Comparative breeding behavior of four species of North American Herons. *Publ. Nuttall. Ornith. Club*, 2.

— (1960 *b*). — Success story of a pioneering bird. *Nat. Hist.*, 69 (7) : 46-57.

MOLINIER, R. (1963). — L'évolution du relief et les caractères de la végétation en Camargue. *Annales du Centre régional de Documentation pédagogique d'Aix-Marseille.*

MOLINIER, R. et TALON, G. (1965). — La Camargue, pays de dunes. *Terre et Vie*, 19 (1-2) : 3-134.

MOLTONI, E. (1936). — Le Garzaie in Italia. *Rev. Ital. Orn.*, 5, 14 : 211-269.

PETIT, G. et SCHACHTER, D. (1954). — La Camargue. Etude écologique et faunistique. *Année Biologique*, 58 : 193-253.

RAMADE, F. (1977). — La pollution par les défoliants et ses conséquences écotoxicologiques. *Courrier de la Nature*, 47 : 28-31.

REYNOLDS, J. (1965). — Feeding habits of Cattle Egrets (*Ardeola ibis*). *Brit. Birds*, 58 : 509.

SIPLE, P. et PASSEL, C. (1945). — Measurements of dry atmospheric cooling in subfreesing temperatures. *Proc. Am. Phil. Soc.*, 89 (1) : 177-199.

SKOKOVA, N.N. (1960 *a*). — Rapports trophiques des oiseaux nichant en colonie dans le delta de la Volga (Réserve d'Astrakhan). *Travaux des conférences thématiques n° 9. Premier congrès ornithologique pansoviétique* (en russe).

— (1960 *b*). — Régime du Héron bihoreau dans le delta de la Volga. *Ornithologia*, 3 : 396-404 (en russe).

SPILLMANN, C.J. (1961). — Poissons d'eau douce. *Faune de France*. P. Lechevalier, Paris.

SPIZER, G. (1967). — Ein Seidenreiher jagt Fluginsekten. *Egretta*, 10 : 28-29.

STERBETZ, I. (1961). — *Der Seidenreiher*. Die Neue Brehm-Bücherei n° 292 A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt.

SUTTON, G.M. (1936). — Food capturing tactics of the Least Bittern. *Auk*, 53 : 74-75.

TALLON, G. (1938). — Actes de la réserve de Camargue n° 21, 1937. *Bull. Soc. Nat. d'Acclim.*

— (1939). — Actes de la réserve de Camargue n° 22, 1938. *Bull. Soc. Nat. d'Acclim.*

— (1940). — Actes de la réserve de Camargue n° 23, 1939. *Bull. Soc. d'Acclim.*

VALENTINE, J.M. (1958). — The Cattle Egret at Chincoteague, Virginia. *Raven*, 29 : 67-96.

VALVERDE, J.A. (1956). — Essai sur l'Aigrette garzette (*Egretta g. garzetta*) en France. *Alauda*, 24 : 1-36.

VAN EE, C.A. (1973). — Cattle Egret prey on Queleas. *Ostrich*, 44 : 136.

VASVARI, M. (1935-1938). — Die Ernährungsoekologie des Nachtreihers und Rallenreihers. *Aquila*, 42-45 : 592-613.

— (1938). — Die wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Ernährungsoekologie der Reihervogel (Ardeidae). *C.R. IXe Congr. Orn. Intern. Rouen* : 415-422.

— (1948-1951). — Food-Ecology of the Common Heron, the Great White Egret and the Little-Egret. *Aquila*, 55-58 : 32-36.

VOISIN, C. (1975). — Importance des populations de Hérons arboricoles (*Egretta garzetta, Nycticorax nycticorax, Ardeola ralloides, Ardeola ibis*) dans le delta du Rhône. Données historiques et situation actuelle. *L'Oiseau et R.F.O.*, 45 : 7-25.

— (1976 1977). Etude du comportement de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) en période de reproduction. *L'Oiseau et R.F.O.*, 46 : 387-425 et 47 : 65-103.

Voisin, C. et J.F. (1975). Observation sur l'abondance de quelques espèces d'oiseaux en basse Camargue au cours du printemps et de l'été 1973. *L'Oiseau et R.F.O.*, 45 : 127-137.

— (1976). — Observations sur l'abondance de quelques espèces d'oiseaux en basse Camargue. II : Evolution pendant les années 1974 et 1975. *L'Oiseau et R.F.O.*, 46 : 157-165.

Walter, H. (1967). — Seidenreiher (*Egretta garzetta*) fangt Beute im Flug. *Vogelwelt*, 88 : 58-59.

Wolford, J.W. et Boag, D.A. (1971). Food habits of Black-crowned Night Herons in southern Alberta. *Auk*, 88 : 435-437.

Wurz, A. (1952). — Sur l'alevinage combiné du Black bass, du Gardon et de la Carpe. *Bull. Fr. Pisciculture*, 25 : 37-43.

Yeates, G.K (1950). *Flamingo city*. Country life Ltd, London ; Charles Scribner's Sons, New York.

Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux),
Muséum national d'Histoire naturelle,
55, rue de Buffon, 75005 Paris.

NOTES ET FAITS DIVERS

Redécouverte d'*Esacus magnirostris* (Burhinidae) en Nouvelle Calédonie

Le 18 janvier 1978, vers 11 heures, au cours d'une prospection ornithologique de l'îlot Paaïo, dans la baie Banaré, au nord de Poum (extrême nord du Territoire), j'ai eu la chance de découvrir deux *Esacus magnirostris* (Vieillot), oiseau dont le nom commun est « Oedicnème des récifs » et que les anglophones appellent : « Beach Stone-Curlew ». D'après P. SLATER (*A field guide to Australian birds*), l'aire de répartition de l'espèce s'étend aux rivages marins et récifs depuis les îles Andaman, l'Indonésie et les Philippines jusqu'aux îles Salomon, incluant la Nouvelle Guinée et les côtes nord et nord-ouest de l'Australie. En Nouvelle Calédonie, *Esacus magnirostris* a été signalé par E.L. et E.L.C. LAYARD (*Ibis* 1881 : 136) de l'île Huon (N. de la Nouvelle Calédonie) et du canal Woodin (S. de la Nouvelle Calédonie). Il n'avait jamais été retrouvé depuis lors.

Les oedicnèmes observés, parfaitement identifiables, se sont envolés d'une petite plage entourée de rochers pour se poser un peu plus loin sur une grève rocheuse découverte par la marée basse. Le vol était assez semblable à celui d'un canard : cou tendu en avant, battements d'ailes assez rapides. Il semblait s'agir d'un couple formé car les deux oiseaux ne se sont jamais beaucoup éloignés l'un de l'autre. Ils m'ont paru assez farouches et n'ont pu être approchés à moins d'une trentaine de mètres, mais j'ai pu les photographier au téléobjectif.

Par la suite, au cours de mes tournées dans différentes régions de la Nouvelle Calédonie, y compris les îles Belep et l'île des Pins, j'ai effectué une enquête sur cet oiseau en montrant une des photographies. Aucune des personnes interrogées, principalement les pêcheurs fréquentant les îlots, ne connaissait l'Oedicnème des récifs. R. DE NAUROIS, de son côté, me dit (*viva voce*) n'avoir jamais rencontré l'espèce au cours de ses prospections en Nouvelle Calédonie en 1971, 1975, 1976, 1977 et 1978.

Le 5 avril 1978 j'ai eu à nouveau la possibilité de me rendre sur l'îlot Paaïo Malgré mes recherches, je n'ai pu retrouver *Esacus magnirostris* ni de traces de nidification à l'endroit où le présumé couple avait été vu la première fois. Toutefois, les pêcheurs qui m'ont déposé sur l'îlot : M. Henri TOURTE et ses fils, ont reconnu, d'après la photographie, l'oedicnème qu'ils appellent « grande bécassine » et qu'ils auraient déjà rencontré sur les îlots Yaba et Cocotier.

Il semblerait donc qu'*Esacus magnirostris* soit localisé à l'extrême nord de la Nouvelle Calédonie. Des recherches ultérieures me permettront peut-être de préciser sa répartition et d'obtenir des données sur sa biologie.

Michel CONDAMIN,
O.R.S.T.O.M., B.P. A 5,
Nouméa Cedex, Nouvelle Calédonie.

Présence de *Gallinula tenebrosa* en Nouvelle Calédonie

En 1971, au cours d'un voyage sur la côte est de la Nouvelle Calédonie, en région de Poindimié, l'occasion m'était donnée d'identifier comme *Gallinula tenebrosa* un oiseau tué par un chasseur.

Malgré des recherches dans différentes régions marécageuses (par ex. Bourail, l'embouchure du Diahot où les marais couvrent une importante superficie), cet oiseau restait introuvable Je me suis donc dirigé vers des marais de moindre surface où les observations sont plus faciles et, au mois de décembre 1976, je découvrais plusieurs « colonies » dont deux dans la région de Nouméa : 17 individus observés pour la première, 11 pour la seconde. Les observations y sont rendues difficiles par l'exubérance des joncs de 2 à 2,50 m de haut, joncs tubulaires qui gênent fortement l'approche des pièces d'eau le retour au calme des oiseaux demande souvent plusieurs heures. Les gallinules sont très craintives et, au moindre bruit ou mouvement, disparaissent dans la végétation.

La période de nidification se situerait au mois de janvier : les seuls nids découverts faits de branchages et beaucoup de lamelles de joncs d'environ 20 cm d'épaisseur, 40 cm de diamètre) étaient déjà abandonnés ; certains étaient placés sur des monticules de terre entourés d'eau, d'autres étaient construits à 1 m du sol sur les joncs J'ai noté des familles qui revenaient dormir au nid Ces oiseaux paraissent sédentaires. J'ai pu observer des gros jeunes au mois d'avril . teinte grisâtre, bec gris verdâtre

présentant une légère coloration jaune à la base, plaque frontale à peine marquée et noirâtre, pattes gris jaunâtre.

Je les ai souvent vus manger la base filandreuse des joncs ; l'analyse de 5 contenus stomacaux a révélé une alimentation à base d'herbes (joncs, mousses), de petits coquillages et de poissons (*Lebistes reticulatus*), de petits cailloux sont également ingérés.

L'espèce n'avait encore jamais été signalée en Nouvelle Calédonie. Un spécimen a été déposé au Muséum national d'Histoire naturelle.

Francis HANNECART,
B.P. 229, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

Observation printanière du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* dans les Ardennes françaises

Le 3 mai 1977, sur la Grande Ballastière de Villers-Semeuse (dans la périphérie de Charleville-Mézières), j'eus l'agréable surprise de voir deux Phragmatiques aquatiques.

Il était environ 17 heures, le temps était ensoleillé. Je marchais aux abords immédiats du plan d'eau, quand tout à coup un petit passereau s'envolait d'une touffe de *Carex* pour aller se poser à quelques mètres de là sur un très jeune saule Aux jumelles, je vis qu'il s'agissait d'un phragmite. L'observant très attentivement, je distinguais très nettement la bande jaunâtre sur le dessus de la tête, encadrée de bandes noires que font ressortir les sourcils jaunâtres eux aussi : aucun doute possible, il s'agissait bien du Phragmite aquatique. Celui ci lançait son cri d'alarme, toujours posé sur l'arbrisseau. J'avançais encore un peu dans la direction de la touffe de *Carex* d'où il était parti quand un deuxième individu s'en envolait à nouveau pour aller se poser à 4 ou 5 m de là, sur un autre très jeune saule. J'identifiais également ce second individu avec certitude, il s'agissait bien aussi d'un Phragmite aquatique, alarmant à son tour. A noter également comme autres caractères distinctifs par rapport au Phragmite des joncs (présent aussi sur cette ballastière) le plumage plus jaunâtre en général, davantage et plus nettement rayé, y compris au croupion.

N'ayant pas voulu fouiller les touffes de *Carex*, pour éviter tout dérangement, je n'ai donc pas pu rechercher une éventuelle nidification.

Patrick GRANGE,
19, quai Roussel,
08000 Charleville-Mézières.

Première nidification du Fuligule morillon (*Aythya fuligula*) en région parisienne

L'extension de l'aire de nidification du Fuligule morillon en France depuis la première reproduction observée en 1952 en Dombes ne cesse de se poursuivre (YEATMAN, *Atlas des Oiseaux nicheurs de France* 1976, Paris). L'établissement de cette espèce a été longuement soupçonné en région parisienne (DUBOIS, *Passer* 1978, 15 : 28) et a enfin été déterminé avec certitude à la fin du printemps 1978 sur l'étang de Galetas (Yonne). Le 18 juin, Hubert DU PLESSIX observait un couple, peu farouche, accompagné de cinq poussins âgés d'environ une semaine. Les mêmes oiseaux furent par la suite rencontrés à plusieurs reprises alors que les deux ou trois mâles isolés qui stationnaient sur l'étang depuis quelques mois disparaissaient, probablement pour muer.

Cette observation est sans nul doute la suite logique d'une série d'estivages réguliers, sur le même étang depuis 1975 au moins, d'un petit nombre d'oiseaux dont le comportement extrêmement discret laissait supposer la nidification sans que celle-ci ne pût être vérifiée faute d'observations suivies au début de l'été. Notons également que les Morillons se sont installés à proximité immédiate d'une colonie de Mouettes rieuses *Larus ridibundus* en plein accroissement (un couple en 1975, 26 en 1977 et 85 en 1978), représentant un facteur de sécurité évident.

Il reste enfin probable que, dans le cadre de son expansion spaciale actuelle, le Fuligule morillon affermira dans le futur ses positions en Ile-de-France.

Hubert DU PLESSIX, Jean-Philippe SIBLET et Olivier TOSTAIN,
Groupe Ornithologique Parisien, Laboratoire de la Faune Sauvage, C.N.R.Z., 78350 Jouy-en-Josas.

Demande de collaboration

En vue d'une analyse de la migration du Faucon kobez (*Falco vespertinus*) en Europe occidentale et en Afrique du Nord, sont recherchées des informations (localité, date, sexe, nombre sur cette espèce dans les régions précitées. En ce qui concerne la France, manquent des données pour la vallée du Rhône et surtout l'Alsace. Toutes les données sont à envoyer à J.F. DEJONGHE, 8, rue de Paris, 92110 Clichy.

BIBLIOGRAPHIE

Brush (A.H.) (Editeur)

Aves

Vol. X de *Chemical Zoology* (M. Florkin & B.T. Sheer, Edit.)

(Ouvrage collectif. Academic Press, New York, 1978. — xxiii + 436 pp. — Relié sous jaquette illustrée).

Ce volume traite d'un sujet sur lequel les manuels généraux d'ornithologie ne s'étendent guère en raison de son caractère quelque peu hermétique. L'aspect chimique de la physiologie des oiseaux est en effet affaire de spécialistes et, malgré les efforts de certains auteurs, ce volume intéressera lui aussi surtout les initiés.

Le texte est divisé en 10 chapitres. Le premier est une introduction générale à la morphologie, l'anatomie et la physiologie des oiseaux (pp. 1-35). Les autres traitent successivement des questions suivantes : les protéines du plasma et du blanc de l'œuf (pp. 37-74) ; les phénomènes chimiques de l'embryogenèse (pp. 75-115) ; les kératines du plumage (pp. 117-139) ; les pigments des oiseaux (pp. 141-164) ; les sécrétions de la glande uropygienne et les autres lipides (pp. 165-211) ; l'endocrinologie (pp. 213-271) ; le métabolisme du calcium (pp. 273-306) ; la production et la consommation d'énergie (pp. 307-358) ; les protéines impliquées dans la respiration (myoglobines et hémoglobine) (pp. 359-381). Suivent un index des noms d'auteurs et un index des sujets et des noms scientifiques. La bibliographie se trouve à la fin de chaque chapitre.

Le lecteur ne trouvera pas dans ce livre une synthèse des différents points que l'on vient d'énumérer car, dans l'introduction, il est signalé que les auteurs ont eu pour mission d'exposer les résultats récents et les nouvelles interprétations des expériences. L'ouvrage doit donc être considéré seulement comme un complément à tous ceux qui sont parus précédemment dans ce domaine. Ainsi, le chapitre sur les pigments ignore les recherches faites par notre collègue J. Dorst. De même, celui où il est question des protéines du blanc de l'œuf escamote l'utilité de ces substances pour la connaissance de la phylogenèse des différents groupes d'oiseaux.

M. Cuisin.

Nelson (J.B.)

The Sulidae, gannets and boobies

(Aberdeen University Studies series n° 154 Oxford University Press, Oxford, 1978. - xii + 1 012 pp., 404 fig., 32 pl. dont 14 en coul., 134 tableaux. — Prix : £ 40).

Cette monographie des Sulidés est un modèle du genre. Elle montre que l'étude persévérante d'un petit groupe d'oiseaux (il n'y a que 9 espèces de Fous) peut conduire à une connaissance approfondie de leur biologie.

J.B. Nelson a passé près de vingt années de sa vie à observer les Fous et notamment le Fou de Bassan auquel il consacre près de 200 pages. Son livre est divisé en dix chapitres dont neuf traitent des différentes espèces. Dans le dernier, l'auteur compare les Sulidés des points de vue suivants : morphologie, mue, voix, effectifs, répartition, reproduction. Dix-neuf appen

dices présentés sous forme de tableaux (ou non exposent certaines questions comme l'exploitation des Fous par l'homme ou l'incidence de la pollution marine sur leurs populations. La bibliographie occupe 12 pages et l'index 13 pages.

Chaque espèce est traitée minutieusement sous les rubriques suivantes : 1) description et nomenclature ; 2) effectifs et répartition des colonies (avec cartes) ; 3) écologie de la reproduction ; 4) comportement reproducteur La contribution majeure de J.B. Nelson à la connaissance des Sulides reste l'étude de leur reproduction et de leur comportement qui sont décrits en grand détail. En revanche, l'alimentation est un aspect de leur biologie qu'il a traité de façon extrêmement rapide : pour le Fou de Bassan il y a tout juste une demi-douzaine de pages consacrées à cette question, et encore la liste des aliments n'occupe-t-elle que trois quarts de page, les autres étant remplies par la description des différentes techniques de pêche

La présentation est d'autant plus claire que l'auteur a pris soin de clore chaque chapitre par un petit résumé et de mettre en tête des plus longs un bref sommaire. En conclusion, cette remarquable synthèse, fruit d'un travail fantastique, commande le respect non seulement par son ampleur mais aussi par le soin avec lequel elle a été composée et rédigée.

M. Cuisin.

Ogilvie (M.A.)

Wild geese

(T. & A.D. Poyser éditeurs, Berkhamsted, Gde-Bretagne, 1978. 350 pp., 16 pl. en coul., 40 cartes, 41 tableaux, nombr. dessins au trait non numérotés. Relié sous jaquette illustrée. — Prix : £ 7,80).

Excellent ouvrage d'ensemble sur les oies, ce livre n'est pas trop volumineux et permet au lecteur d'acquérir des idées précises sans se perdre dans des détails fastidieux.

Le texte est divisé en 8 chapitres consacrés aux questions suivantes : classification (pp. 13 43) ; identification (pp. 44-78) ; écologie, alimentation (pp. 79 99) ; reproduction (pp. 100 143) ; dynamique des populations, dénombrements, baguage (pp. 144 179) ; distribution et statut (pp. 180 288) , migrations (pp. 289-308) ; exploitation et conservation (pp. 309-330).

Les planches, de très bonne facture, représentent les différentes espèces au repos ou en vol, à la même échelle. Certaines sous-espèces sont également illustrées, ainsi que des phases de couleur et des variantes, par exemple chez la Bernache du Canada. Il y a aussi une planche des têtes, une des oisons et une de quelques immatures. Les tableaux donnent une information rapide et condensée sur la réussite des nichées, la durée de l'incubation, le taux de mortalité, etc. La morphologie et l'anatomie ne sont pas décrites.

L'auteur a renoncé à citer toutes ses sources (environ un millier) et, faisant preuve de réalisme, propose une bibliographie limitée à 200 titres environ, groupés par chapitre. Rassemblant une foule de données que seul un spécialiste disposant d'une bibliothèque bien montée pourrait assimiler, ce livre est donc des plus utiles et on ne peut que féliciter l'auteur de l'avoir rédigé. Ajoutons que les dessins sont très évocateurs.

M. Cuisin.

TABLE DES MATIERES

Volume 48. — Année 1978

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

DONT LES ARTICLES ET LES NOTES (*) SONT PUBLIÉS DANS CE VOLUME

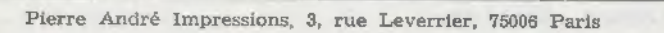
TABLE ALPHABETIQUE DES SUJETS

TABLE DES ILLUSTRATIONS

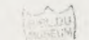
BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES :

DIVERS :



Pierre André Impressions, 3, rue Leverrier, 75006 Paris



Société Ornithologique de France

Fondée le 9 août 1921, reconnue d'utilité publique le 23 mai 1929

SIÈGE SOCIAL, SECRÉTARIAT ET BIBLIOTHÈQUE :
55, rue de Buffon, 75005 Paris
Tél. : 707-30-45

La Société a pour but la diffusion des études ornithologiques pour tout ce qui concerne l'Oiseau en dehors de l'état de domesticité. Ses travaux sont publiés dans :

L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie.

La cotisation annuelle, due à partir du 1er janvier de l'année en cours, est de 75 F pour la France et l'Etranger, à verser au Compte Chèques Postaux de la Société, Paris 544-78. Par faveur spéciale, et sur justification, la cotisation sera diminuée de 20 F pour les étudiants français ou étrangers de moins de 25 ans.

Tous les membres de la Société reçoivent gratuitement la Revue.

Liste des donateurs 1977

Dons en espèces : MM. ELIOPULO, DEVIRAS, RIOLS, PARANIER, DARMANGEAT, RIVOIRE, MÉNATORY.

Cette liste ne comprend pas les noms d'un certain nombre de donateurs qui ont désiré rester anonymes, ceux des organismes qui nous ont subventionnés, ainsi que ceux des sociétés qui nous ont fait bénéficier de la loi sur les dons faits au profit d'associations reconnues d'utilité publique.

SOMMAIRE

Le Directeur de la publication : C. ERARD
8084 - Imprimerie LUSSAUD, 85200 Fontenay-le-Comte
Dépôt légal 4e trim. 1978, no 1615 - No Commission paritaire : 24 082